

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Identifikasi pada masalah-masalah yang ada guna menyelesaikan hambatan terjadi merupakan fungsi dari Analisa sistem. Penyelesaian masalah tersebut dilakukan dengan cara membagi masalah tersebut kedalam beberapa sub dengan ruang lingkup masalah yang lebih kecil agar didapatkan kemudahan dalam proses penaplikasinya. Penganalisaan tersebut menggunakan desain yang terorganisir dengan baik yaitu dengan menggunakan bagan terstruktur dan representasi hasil analisis.

Proses pemilihan subcontractor awalnya dilakukan berdasarkan nilai dari hasil pengajuan tender persentase tertinggi sehingga hasil pengerjaan kurang baik karena menekan biaya, sehingga perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan subcontractor yang sesuai dengan permintaan dari client, sehingga untuk hasil pengerjaan dari subcontractor tidak mengalami komplain dari client, untuk itu dibuat dengan menggunakan suatu sistem pendukung keputusan untuk penentuan pemilihan subcontractor dilakukan dengan perancangan analisa data dari beberapa hasil evaluasi serta observasi data dengan cara pengidentifikasian masalah dan mencari sumber dari masalah tersebut dengan flowchart, *conceptual data model* dan *physical data model*.

3.2 Hasil Analisa

Hasil dari analisa tersebut bertujuan untuk membantu memberi informasi lebih baik tentang keseluruhan sistem yang akan dibuat dan dikembangkan berdasarkan inputan dan kebutuhan user sehingga informasi yang diberikan oleh sistem dapat membantu dalam perkembangan sistem.

Perancangan dan pembuatan sistem aplikasi pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor, diharapkan memberikan rekomendasi

subcontractor yang tepat bagi client, untuk proses pengaplikasian dilakukan dengan inputan kriteria dari user dengan melakukan proses perhitungan dengan menggunakan Fuzzy Clustering means dan Fuzzy query Model Tahani, dan dari hasil perhitungan sistem tadi diharapkan bisa menghasilkan data keluaran yang informatif berupa nama subcontractor yang tepat dan dipercaya mampu mengatasi proyek sesuai permintaan client

Hasil dari analisa system didapatkan data-data untuk proses pengolahan pembuatan Aplikasi pendukung keputusan penentuan subcontractor dengan menggunakan fuzzy Clustering Means dan Fuzzy Query Model Tahani yang berguna dalam proses pendukung keputusan. Dalam pengambilan keputusan tersebut beberapa kriteria yang dipertimbangkan pada proses pemberian proyek pada subcontractor antara lain : Besaran Tawaran Lelang, Proses Pengerjaan, Kapasitas Modal, Lama Batas Tagihan dan Kualitas Kerja. Sebagai obyek dalam penelitian ini digunakan beberapa data dari subcontractor sebanyak 15 data. Dari analisa sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perbaikan baik sebagian maupun keseluruhan dari sistem yang ada, mapuan mengganti sistem yang telah ada merupakan pengembangan sistem (*sistem development*), yang bertujuan untuk peningkatan kinerja dari sistem
2. Deskripsi operasional data aplikasi pendukung keputusan penentuan subcontractor berdasarkan penilaian dari Besaran Tawaran Lelang, Proses Pengerjaan, Kapasitas Modal, Lama Batas Tagihan dan Kualitas Kerja dari pihak manager
3. Proses inputan yang mengalami kesalahan baik disengaja maupun tidak disengaja menyebabkan data yang dihasilkan kurang terjamin sehingga ketepatan uji data kurang terjamin
4. Proses pengelompokkan data dengan menggunakan himpunan Fuzzy diharapkan dapat memberikan hasil yang didapatkan lebih efektif.

3.2.1 Penentuan Nilai Kriteria

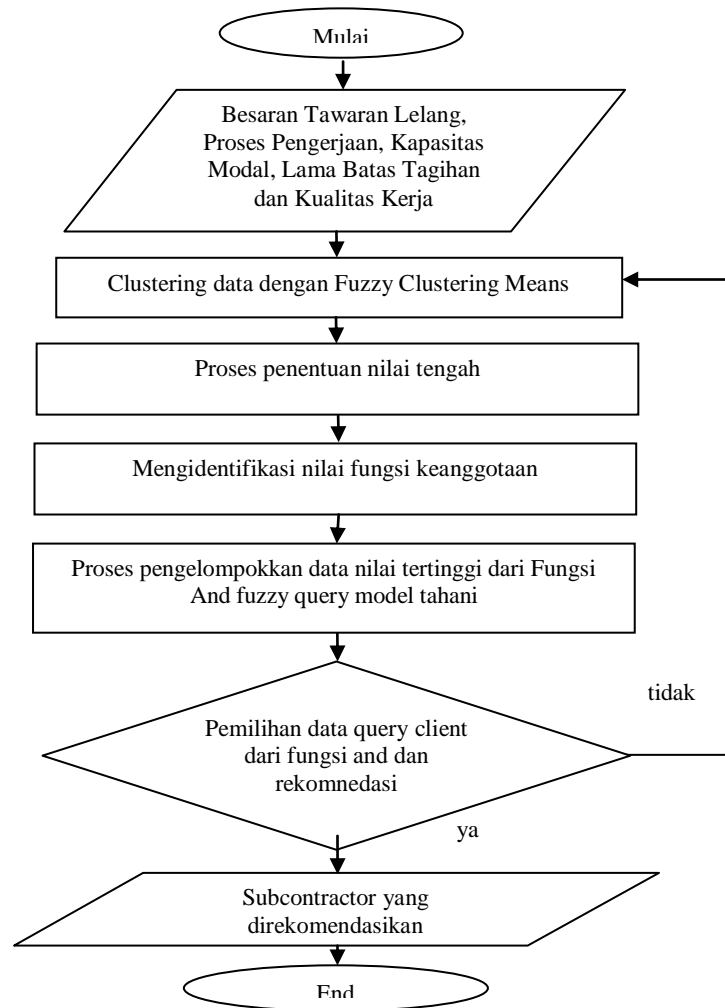
Pada Proses perhitungan dengan menggunakan nilai menggunakan Fuzzy Clustering means dan fuzzy database menggunakan kriteria sebagai bahan perhitungan nilai dari proses penilaian antara lain sebagai berikut :

- a. Besaran Tawaran Lelang (m1)
- b. Proses Pengerjaan (m2)
- c. Kapasitas Modal (m3)
- d. Lama Batas Tagihan (m4)
- e. Kualitas Kerja (m5)

Dari hasil perhitungan nilai dari setiap kriteria didapatkan dari data pengerjaan proyek lelang pada tahun 2014, untuk penentuan nilai kriteria merupakan bahan pertimbangan hasil obyek dari data dengan nilai hasil pengerjaan proyek.

3.2.2 Flowchart Sistem

Pada proses penentuan pemilihan subcontractor yang tepat dengan menggunakan metode *Fuzzy Clustering means dan fuzzy Query Model Tahani*, proses tersebut bertujuan untuk memberikan rekomendasi keputusan yang tepat sesuai dengan harapan client dari asosiasi Paklina, dari proses tersebut dibuat suatu data alur berupa flowchart dari system, alur dari sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1. Flowchart Sistem Yang Dibuat

Keterangan :

1. Menginputkan data dari nilai masing-masing kriteria yaitu Besaran Tawaran Lelang, Proses Pengerjaan, Kapasitas Modal, Lama Batas Tagihan dan Kualitas Kerja
2. Proses pengelompokkan data dengan Fuzzy clustering means guna mendapatkan nilai tengah sebagai implikasi dari himpunan fuzzy
3. Proses penentuan nilai setiap kriteria dengan fungsi derajat keanggotaan untuk menentukan bobot dari masing-masing nilai

4. Kemudian dilakukan proses pengelompokkan data dengan metode fuzzy query model tahani dengan proses peng-query-an database sesuai dari kebutuhan client
5. Proses akan diulang kembali jika tidak ada subcontractor yang memenuhi detail query yang diharapkan oleh client maka akan diinputkan dengan query yang berbeda.
6. Dan jika berhasil sistem akan menampilkan data berupa subcontractor yang berhak sesuai untuk menangani permintaan dari client dan diharapkan subcontractor tersebut dapat memenuhi permintaan dengan baik.

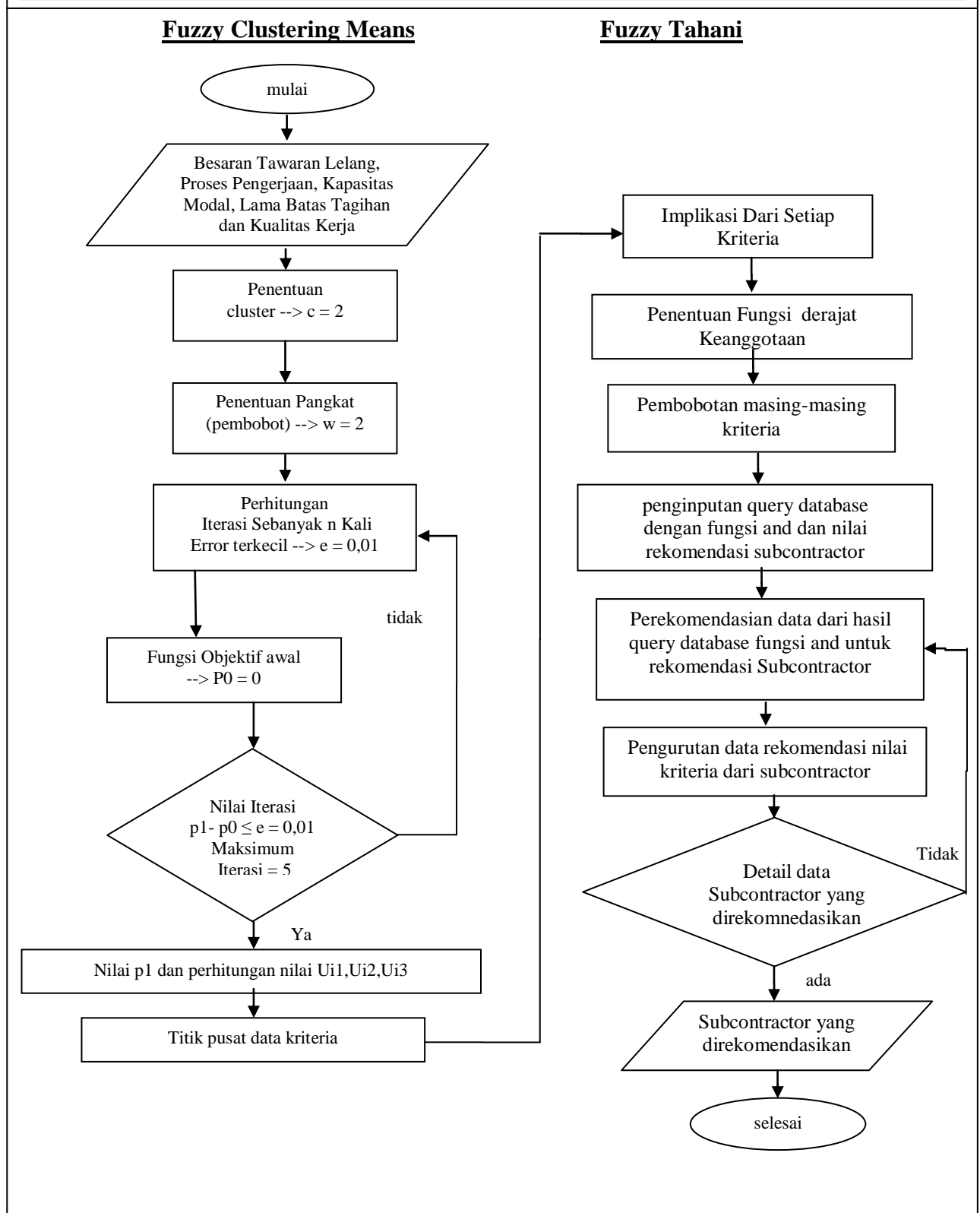
3.2.3 Flowchart Perhitungan Fuzzy

Dari data yang didapatkan dari hasil evaluasi dari perusahaan maka dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan fuzzy, dimana setiap data yang didapatkan dari perusahaan dilakukan perhitungan derajat keanggotaan fuzzy Untuk hasil data dari kriteria yang didapatkan dari perusahaan, maka dilakukan proses perhitungan nilai derajat keanggotaan untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria yang diinputkan, berikut penjelasan langkah-langkah dari perhitungan Fuzzy clustering means dan fuzzy Query Model Tahani :

1. Penetapan data yang akan digunakan
2. Penentuan Kriteria fuzzy
3. Penentuan nilai tengah dengan Fuzzy Clustering Means
4. Penentuan nilai implikasi
5. Fungsi Keanggotaan tiap Kriteria
6. Perhitungan bobot tiap Kriteria
7. Pengelompokkan database dengan inputan hasil penilaian dari kriteria yang dibutuhkan baik dengan menggunakan database query

Dari penjelasan langkah diatas berikut akan dijelaskan proses Fuzzy Clustering Means dan metode *Fuzzy Database Model Tahani* untuk mempermudah proses dari alur kerja Pada gambar 3.2 sebagai berikut :

Proses Perhitungan Fuzzy Clustering Means Dan Fuzzy database Model Tahani



Gambar 3.2 Alur Proses Perhitungan Fuzzy Clustering Means dan Fuzzy database model Tahani

Keterangan :

1. Dimulai dengan penentuan 14 data sample random dari setiap kriteria
2. Penentuan banyak cluster data
3. Penggunaan bobot pangkat 2
4. Penentuan iterasi sebanyak 5 kali dengan $e = 0.1$
5. Penentuan objektifitas data dengan $P_0 = 0$
6. Dilakukan perhitungan data hingga iterasi ke- 5
7. Proses perhitungan dilakukan kembali jika kondisi nilai $p_1 - p_0 = 0.001$ maka proses perhitungan diulang kembali dan maksimum dari iterasi dilakukan sebanyak 5 kali jika kondisi belum terpenuhi kemudian ditemukan hasil titik pusat data
8. Dari kriteria titik pusat data tersebut dilanjutkan dengan penentuan nilai implikasi dari setiap kriteria
9. Kemudian ditentukan nilai fungsi keanggotaan fuzzy untuk evaluasi data perusahaan
10. Kemudian dilakukan pembobotan nilai dari fungsi keanggotaan
11. hasil bobot nilai dari setiap kriteria akan dilanjutkan dengan penentuan query database dengan fungsi and
12. dilakukan perekomendasi subcontractor direkomendasikan dari system
13. Dan jika hasil rekomendasi subcontractor tidak ada maka dilakukan dengan penggunaan query yang berbeda. Jika dari hasil tersebut didapatkan hasil yang direkomendasikan maka hasil tersebut sebagai hasil rekomendasi subcontractor yang dipilih untuk mengerjakan proyek tersebut

3.3 Representasi Data

Untuk penentuan Perekomendasi subcontractor yang dipilih dalam mengerjakan proyek dari asosiasi Paklina akan ditunjukan dan diberikan kepada subcontractor yang mampu dan bertanggung jawab untuk memenuhi permintaan dari client, untuk perekomendasi tersebut dilakukan berdasarkan kriteria berikut : Besaran Tawaran Lelang, Proses Pengerjaan, Kapasitas

Modal, Lama Batas Tagihan dan Kualitas Kerja. Dari hasil analisis data didapatkan 12 sampel data evaluasi penerimaan proyek dari asosiasi Paklina yang telah berhasil ditabulasikan berupa tabel proyek dari pengerjaan perumahan, berikut data evaluasi penilaian pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Data evaluasi Subcontractor proyek perumahan

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang / (%)	Proses Pengerjaan / (Hari)	Kapasitas Modal/ (Rp)	Lama Batas Tagihan /(hari)	Kualitas Kerja
1	CV. Jaya Abadi	93	28	230000000	22	60
2	CV. Pembangunan	87	26	260000000	23	65
3	CV. Budi Pertiwi	67	20	300000000	30	70
4	CV. Bumi Lestari	100	30	200000000	20	55
5	CV. Aditya Sekawan	53	16	375000000	38	75
6	CV. Group Purnama	80	24	280000000	25	72
7	CV. Jasa Gradika	107	32	187500000	19	58
8	CV. Medika Pratama	60	18	333000000	33	78
9	CV. Makmur Jaya	33	10	600000000	60	95
10	CV. Empat Sekawan	133	34	175000000	18	50
11	CV. Maju Jaya	80	24	280000000	25	72
12	CV. Trust Bima	50	15	400000000	40	85

Untuk besaran tawaran lelang dimana pada proses perhitungan nilai persentase data didapatkan dari besaran tawaran lelang dengan persentase data perhitungan sebagai berikut :

Ex : besaraan tawaran lelang $\rightarrow 1 \text{ m}^2 = \text{Rp } 400000,-$

CV Jaya Abadi mengajukan penawaran sebesar Rp 430000,- permeter perseginya maka didapatkan nilai persentase data sebagai berikut :

Nilai persentase besaran tawaran lelang dari CV Jaya Abadi

$= (400000/430000) * 100 \% = 93 \%$ dan seterusnya untu kedua belas data dari nilai persentase

3.3.1 Penentuan Kriteria Fuzzy

Proses pembentukan Kriteria fuzzy digunakan sebagai langkah pertama yang harus dilakukan sebelum menentukan pengelompokkan data dengan

menggunakan fuzzy Query Model Tahani yang nantinya digunakan sebagai penentuan nilai dari derajat keanggotaan dari fuzzy dengan query dari database, berikut kriteria yang nantinya digunakan pada proses perhitungan fuzzy :

- a) Besaran Tawaran Lelang (m1)
- b) Proses Pengerjaan (m2)
- c) Kapasitas Modal (m3)
- d) Lama Batas Tagihan (m4)
- e) Kualitas Kerja (m5)

3.3.2 Penentuan Titik Pusat Menggunakan Fuzzy C-Mean

Untuk menentukan nilai dari grafik dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan titik pusat clusteringan yaitu dengan menggunakan Fuzzy C-Means, berikut langkah-langkahnya :

Tabel 3.2 Data Evaluasi Perusahaan

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang / (%)	Proses Pengerjaan / (Hari)	Kapasitas Modal/ (Rp)	Lama Batas Tagihan/ (hari)	Kualitas Kerja
1	CV. Jaya Abadi	93	28	230000000	22	60
2	CV. Pembangunan	87	26	260000000	23	65
3	CV. Budi Pertiwi	67	20	300000000	30	70
4	CV. Bumi Lestari	100	30	200000000	20	55
5	CV. Aditya Sekawan	53	16	375000000	38	75
6	CV. Group Purnama	80	24	280000000	25	72
7	CV. Jasa Gradika	107	32	187500000	19	58
8	CV. Medika Pratama	60	18	333000000	33	78
9	CV. Makmur Jaya	33	10	600000000	60	95
10	CV. Empat Sekawan	133	34	175000000	18	50
11	CV. Maju Jaya	80	24	280000000	25	72
12	CV. Trust Bima	50	15	400000000	40	85

Proses pertama

Perhitungan dengan Metode FCM Untuk menentukan nilai Tengah

1. Penentuan Nilai Tengah Dengan FCM

Kriteria fuzzy :

1. Besaran Tawaran Lelang (m1)
2. Proses Pengerjaan (m2)
3. Kapasitas Modal (m3)
4. Lama Batas Tagihan (m4)
5. Kualitas Kerja (m5)

Detail Perhitungan FCM

$$i = 12 ; j = 5$$

Table 3.3 Matrix m

No.	Data Ke-i	Atribut				
		(m1)	(m2)	(m3)	(m4)	(m5)
1	CV. Jaya Abadi	93	28	230000000	22	60
2	CV. Pembangunan	87	26	260000000	23	65
3	CV. Budi Pertiwi	67	20	300000000	30	70
4	CV. Bumi Lestari	100	30	200000000	20	55
5	CV. Aditya Sekawan	53	16	375000000	38	75
6	CV. Group Purnama	80	24	280000000	25	72
7	CV. Jasa Gradika	107	32	187500000	19	58
8	CV. Medika Pratama	60	18	333000000	33	78
9	CV. Makmur Jaya	33	10	600000000	60	95
10	CV. Empat Sekawan	133	34	175000000	18	50
11	CV. Maju Jaya	80	24	280000000	25	72
12	CV. Trust Bima	50	15	400000000	40	85

Proses ke- 2:

Inisiasikan nilai pada komponen-komponen berikut ini:

- (1) Banyaknya cluster yang diinginkan --> $c = 2$
- (2) Pangkat (pembobot) --> $w = 2$, Error terkecil --> $e = 0,01$

Proses ke- 3

Bangkitkan matrix Uik dengan komponen

i = banyaknya data;

k = banyak cluster (ini bebas membangkitkannya, dengan pasaran nilai dari 0 s/d 1)

example :

Jika $k_1 = 0.3$ maka untuk nilai $k_2 = 1 - 0.3 = 0.7$ dan untuk hasil keseluruhan sebagai berikut :

Tabel 3.4 Banyak Cluster data bebas

I	k1	k2
1	0.3	0.7
2	0.2	0.8
3	0.4	0.6
4	0.3	0.7
5	0.2	0.8
6	0.4	0.6
7	0.8	0.2
8	0.2	0.8
9	0.4	0.6
10	0.8	0.2
11	0.2	0.8
12	0.4	0.6

Proses ke- 4

Penentuan Nilai Q_j dari nilai Uik sebagai berikut :

Example :

$$U_{i1}^w = (k_1)^2 = (0.3)^2 = 0.09$$

$U_{i2}^w = (k_2)^2 = (0.7)^2 = 0.49$ dan untuk hasil keseluruhan nilai U_i dapat dilihat pada tabel 3.5 Nilai Uik

Tabel 3.5 nilai Uik w

No.	i	Uik		Xij					U_{i1}^w	U_{i2}^w
		k1	k2	mi1	mi2	mi3	mi4	mi5		
1	1	0.3	0.7	93	28	2300000000	22	60	0.09	0.49
2	2	0.2	0.8	87	26	2600000000	23	65	0.04	0.64
3	3	0.4	0.6	67	20	3000000000	30	70	0.16	0.36
4	4	0.3	0.7	100	30	2000000000	20	55	0.09	0.49

5	5	0.2	0.8	53	16	375000000	38	75	0.04	0.64
6	6	0.4	0.6	80	24	280000000	25	72	0.16	0.36
7	7	0.8	0.2	107	32	187500000	19	58	0.64	0.04
8	8	0.2	0.8	60	18	333000000	33	78	0.04	0.64
9	9	0.4	0.6	33	10	600000000	60	95	0.16	0.36
10	10	0.8	0.2	133	34	175000000	18	50	0.64	0.04
11	11	0.2	0.8	80	24	280000000	25	72	0.04	0.64
12	12	0.4	0.6	50	15	400000000	40	85	0.16	0.36
$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$									2.26	5.06

Proses ke- 5

Dilakukan Perkalian perkolom antara nilai U_i^w dengan nilai m_i ke-i

Example :

$$(U_i^w) * m_{i1} = (0.3) ^ 2 * 93 = 8.37$$

$$U_i^w * m_{i2} = (0.3) ^ 2 * 28 = 2.52$$

$$U_i^w * m_{i3} = (0.3) ^ 2 * 2300000 = 20700000$$

$$U_i^w * m_{i4} = (0.3) ^ 2 * 22 = 1.98$$

$$U_i^w * m_{i5} = (0.3) ^ 2 * 60 = 5.4$$

Tabel 3.6 Data Hasil Perhitungan nilai ($U_i^w * m_i$ ke-i)

i	$(U_i^w) * m_{i1}$	$(U_i^w) * m_{i2}$	$(U_i^w) * m_{i3}$	$(U_i^w) * m_{i4}$	$(U_i^w) * m_{i5}$
1	8.37	2.52	20700000	1.98	5.4
2	3.48	1.04	10400000	0.92	2.6
3	10.72	3.2	48000000	4.8	11.2
4	9	2.7	18000000	1.8	4.95
5	2.12	0.64	15000000	1.52	3
6	12.8	3.84	44800000	4	11.52
7	68.48	20.48	120000000	12.16	37.12
8	2.4	0.72	13320000	1.32	3.12
9	5.28	1.6	96000000	9.6	15.2
10	72.32	21.76	112000000	11.52	32
11	3.2	0.96	11200000	1	2.88
12	8	2.4	64000000	6.4	13.6

Total	206.17	61.86	573420000	57.02	142.59
-------	--------	-------	-----------	-------	--------

Dilakukan Perkalian perkolom antara nilai U_i^w dengan nilai m_i ke-i

Example :

$$(U_i^w) * m_{i1} = (0.7)^2 * 93 = 45.57$$

$$U_i^w * m_{i2} = (0.7)^2 * 28 = 13.72$$

$$U_i^w * m_{i3} = (0.7)^2 * 2300000 = 112700000$$

$$U_i^w * m_{i4} = (0.7)^2 * 22 = 10.78$$

$$U_i^w * m_{i5} = (0.7)^2 * 60 = 29.4$$

Tabel 3.7 Data Hasil Perhitungan nilai $(U_i^w * m_i \text{ ke-i})$

I	$(U_i^w) * m_{i1}$	$(U_i^w) * m_{i2}$	$(U_i^w) * m_{i3}$	$(U_i^w) * m_{i4}$	$(U_i^w) * m_{i5}$
1	45.57	13.72	112700000	10.78	29.4
2	55.68	16.64	166400000	14.72	41.6
3	24.12	7.2	108000000	10.8	25.2
4	49	14.7	98000000	9.8	26.95
5	33.92	10.24	240000000	24.32	48
6	28.8	8.64	100800000	9	25.92
7	4.28	1.28	7500000	0.76	2.32
8	38.4	11.52	213120000	21.12	49.92
9	11.88	3.6	216000000	21.6	34.2
10	4.52	1.36	7000000	0.72	2
11	51.2	15.36	179200000	16	46.08
12	18	5.4	144000000	14.4	30.6
Total	365.37	109.66	1592720000	154.02	362.19

Proses ke- 6

Hitung pusat cluster dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_{ki} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

Example :

$$\text{Untuk Hasil nilai } V_{ki} \text{ cluster pertama} = \sum (U_i^w * m_{i1}) / \sum (U_i^w)$$

$$= 206.17 / 2.26 = 91.226$$

Untuk Hasil nilai V_{k1} cluster Kedua

$$= \sum (U_{i2}^w * m_{i1}) / \sum (U_{i2}^w)$$

$$= 365.37 / 5.06 = 72.208$$

Untuk hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Data Hasil Perhitungan Pusat Cluster

Nilai Pusat Cluster	V_{k1}	V_{k2}	V_{k3}	V_{k4}	V_{k5}
1	91.226	27.3717	253.7257	25.2301	63.0929
2	72.208	21.6719	314.7668	30.4387	71.5791

Langkah 7

Berikut detail perhitungan fungsi objektif dengan fuzzy C-means :

Example : untuk nilai $(m_{i1} - V_{k1})^2 = (93 - 91.226)^2 = 3.1483$

Tabel 3.9 Data Hasil Perhitungan fungsi objektif $(m_{i1} - V_{k1})^2$

i	$(m_{i1} - V_{k1})^2$	$(m_{i2} - V_{k1})^2$	$(m_{i3} - V_{k1})^2$	$(m_{i4} - V_{k1})^2$	$(m_{i5} - V_{k1})^2$	Total
1	3.1483	0.39478	562.9071	10.4335	9.56616	586.4498
2	17.856	1.88151	39.3673	4.97329	3.63695	67.71529
3	586.88	54.3417	2141.314	22.7521	47.7077	2852.998
4	76.989	6.90806	2886.447	27.3538	65.4954	3063.193
5	1461.2	129.315	14707.46	163.071	141.779	16602.83
6	60.723	5.41988	1208.73	29.5798	0.1772	1304.63
7	248.83	21.4213	4385.839	38.814	25.9378	4720.841
8	975.04	87.8284	6284.42	60.3715	222.221	7629.883
9	3390.2	301.775	119905.9	1208.95	1018.06	125824.9
10	474.12	43.9346	6197.73	52.2742	171.425	6939.485
11	126.02	11.3682	690.3407	0.05294	79.3361	907.1135
12	1699.6	153.059	21396.18	218.15	479.92	23946.87

Dan untuk perhitungan dari $m_{i1} - V_{k2}$ sebagai berikut

Example : untuk nilai $(m_{i1} - V_{k1})^2 = (93 - 72.208)^2 = 432.33$

Tabel 3.10 Data Hasil Perhitungan fungsi objektif $(m_i - k_i - V_{k2})^2$

I	$(m_{i1} - V_{k2})^2$	$(m_{i2} - V_{k2})^2$	$(m_{i3} - V_{k2})^2$	$(m_{i4} - V_{k2})^2$	$(m_{i5} - V_{k2})^2$	Total
1	432.33	40.0444	7185.41	71.2123	134.074	7863.069
2	218.82	18.7321	2999.402	55.3348	43.2839	3335.571
3	27.118	2.79537	218.0583	0.19249	2.4934	250.6578
4	772.42	69.3566	13171.42	108.967	274.865	14397.03
5	368.93	32.1709	3628.039	57.1727	11.7029	4098.013
6	60.723	5.41988	1208.73	29.5798	0.1772	1304.63
7	1210.5	106.669	16196.84	130.845	184.391	17829.26
8	149.02	13.4831	332.4496	6.56008	41.2286	542.7447
9	1537.2	136.234	81357.98	873.868	548.541	84453.85
10	1664	151.981	19534.76	154.722	465.655	21971.14
11	60.723	5.41988	1208.73	29.5798	0.1772	1304.63
12	493.17	44.5147	7264.699	91.4178	180.122	8073.927

Dan untuk masing-masing detail cluster dari detail perhitungan nilai p sebagai berikut :

Example :

Kluster 1

$$= \sum (x_{i1} - V_{k1})^2 = 3.1483 + 0.39478 + 562.9071 + 10.4335 + 9.56616 = 586.4498003$$

Kemudian dilakukan perhitungan nilai p1 sebagai berikut :

$$P1 = U_{ik}^w = 586.4498003 \wedge 0.09 = 52.78$$

Kluster 2

$$= \sum (x_{i1} - V_{k2})^2 = 432.33 + 40.0444 + 7185.41 + 71.2123 + 134.074 = 7863.069$$

Kemudian dilakukan perhitungan nilai p2 sebagai berikut :

$$P2 = U_{ik}^w = 7863 \wedge 0.49 = 3853$$

Dan dari data diatas maka dilakukan penentuan nilai p kluster sebagai berikut :

$$P1 \text{ kluster} = 52.78 + 3853 = 3906$$

Dan untuk hasil keseluruhan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.11 Data Hasil Perhitungan kluster1 dari nilai p

Kluster1				Kluster2				P Kluster
i	$\sum (x_{ij} - V_{kj})^2$	U_{ik}^w	p1	i	$\sum (x_{ij} - V_{kj})^2$	U_{ik}^w	p2	
1	586.4498003	0.09	52.78	1	7863	0.49	3853	3906

Langkah 8

Untuk penentuan pembaruan nilai dapat dilihat dari contoh perhitungan sebagai berikut :

Example Nilai LT sebagai berikut :

$$\begin{aligned} LT &= \sum((\text{nilai } Mi1 - Vk1)^2) + \sum((\text{nilai } Mi2 - Vk2)^2) = \\ &= 3.14827 + 0.39478 + 562.9 + 10.433 + 9.566 + 432.3 + 40.04 + 7185 + 71.2 + 134.07 \\ &= 8449.52 \end{aligned}$$

$$\text{Nilai } Ui1 = 8449.52 / 586.45 = 0.069$$

$$Ui2 = 8449.52 / 7863.1 = 0.931$$

Kemudian dilakukan Perbaharuan Nilai U sebagai berikut :

Tabel 3.12 Nilai Ui1 dan Ui2 yang telah Diperbaharui

i	(mi1-Vk1) ²	(mi2-Vk1) ²	(xi3-Vk1) ²	(xi4-Vk1) ²	(mi5-Vk1) ²	(mi1-Vk2) ²	(mi2-Vk2) ²	(mi3-Vk2) ²	(mi4-Vk2) ²	(mi5-Vk2) ²	LT	Kluster1 Total	Kluster2 Total	Ui1	Ui2
1	3.14827	0.39478	562.9	10.433	9.566	432.3	40.04	7185	71.2	134.07	8449.52	586.45	7863.1	0.069	0.931
2	17.8562	1.88151	39.37	4.9733	3.637	218.8	18.73	2999	55.3	43.284	3403.29	67.715	3335.6	0.02	0.98
3	586.883	54.3417	2141	22.752	47.71	27.12	2.795	218.1	0.19	2.4934	3103.66	2853	250.66	0.919	0.081
4	76.989	6.90806	2886	27.354	65.5	772.4	69.36	13171	109	274.86	17460.2	3063.2	14397	0.175	0.825
5	1461.2	129.315	14707	163.07	141.8	368.9	32.17	3628	57.2	11.703	20700.8	16603	4098	0.802	0.198
6	60.7229	5.41988	1209	29.58	0.177	60.72	5.42	1209	29.6	0.1772	2609.26	1304.6	1304.6	0.5	0.5
7	248.83	21.4213	4386	38.814	25.94	1211	106.7	16197	131	184.39	22550.1	4720.8	17829	0.209	0.791
8	975.042	87.8284	6284	60.372	222.2	149	13.48	332.4	6.56	41.229	8172.63	7629.9	542.74	0.934	0.066
9	3390.23	301.775	1E+05	1208.9	1018	1537	136.2	81358	874	548.54	210279	125825	84454	0.598	0.402
10	474.122	43.9346	6198	52.274	171.4	1664	152	19535	155	465.66	28910.6	6939.5	21971	0.24	0.76
11	126.016	11.3682	690.3	0.0529	79.34	60.72	5.42	1209	29.6	0.1772	2211.74	907.11	1304.6	0.41	0.59
12	1699.56	153.059	21396	218.15	479.9	215.3	344.4	45.13	2.12	439.4	2604	1101.3	1502.8	0.748	0.252

Langkah 9

Proses Perhitungan Nilai pusat clustering dengan melakukan cek kondisi sebagai berikut :

Cek kondisi berhenti:

Apakah iter > maxIter? <<salah>>

Apakah $|P1-P0| < e$? <<salah>>

Maka ulangi langkah ke-4

Untuk proses iterasi dilakukan dengan cara penggantian nilai U pada setiap perhitungannya dengan menggunakan data yang sama, kemudian dilakukan proses iterasi hingga 5 kali proses iterasi, maka didapatkan besarnya pusat cluster dan untuk setiap iterasinya sebagai berikut:

1. Iterasi 1 yang menghasilkan nilai baru U1 dan U2 serta titik pusat sebagai berikut :

Tabel 3.13 Data titik pusat Hasil proses iterasi pertama

Nilai Pusat Cluster	Vk1	Vk2	Vk3	Vk4	Vk5
1	91.226	27.3717	253.7257	25.2301	63.0929
2	72.208	21.6719	314.7668	30.4387	71.5791

Dan untuk nilai dari U1 dan U2 sebagai berikut :

Tabel 3.14 nilai U1 dan U2 Cluster dari Hasil proses iterasi pertama

I	Ui1	Ui2
1	0.069	0.931
2	0.02	0.98
3	0.919	0.081
4	0.175	0.825
5	0.802	0.198
6	0.5	0.5
7	0.209	0.791
8	0.934	0.066
9	0.598	0.402
10	0.24	0.76
11	0.41	0.59
12	0.748	0.252

2. Iterasi 2 yang menghasilkan nilai baru U1 dan U2 serta titik pusat sebagai berikut :

Tabel 3.15 Data titik pusat Hasil proses iterasi kedua

Nilai Pusat Cluster	Vk1	Vk2	Vk3	Vk4	Vk5
1	60.268858	18.08521	356.465528	35.343717	76.82939
2	92.395574	27.7198	242.454716	23.137188	62.077765

Dan untuk nilai dari U1 dan U2 sebagai berikut :

Tabel 3.16 nilai U1 dan U2 dari Hasil proses iterasi kedua

i	Ui1	Ui2
1	0.99094	0.009062
2	0.9675	0.032495
3	0.44533	0.554671
4	0.93324	0.066762
5	0.0205	0.979502
6	0.5	0.5
7	0.90568	0.094316
8	0.05439	0.945607
9	0.31282	0.687179
10	0.87701	0.122986
11	0.79221	0.207787
12	0.07069	0.92931

3. Iterasi 3 yang menghasilkan nilai baru U1 dan U2 serta titik pusat sebagai berikut :

Tabel 3.17 Data titik pusat Hasil proses iterasi ketiga

Nilai Pusat Cluster	Vk1	Vk2	Vk3	Vk4	Vk5
1	93.823863	28.1452659	233.5921	22.31003	61.279997
2	55.116185	16.5644176	383.8357	38.21039	79.637547

Dan untuk nilai dari U1 dan U2 sebagai berikut :

Tabel 3.18 nilai U1 dan U2 dari Hasil proses iterasi ketiga

i	Ui1	Ui2
1	0.000592	0.999408
2	0.043223	0.956777
3	0.420669	0.579331
4	0.031847	0.968153
5	0.995328	0.004672
6	0.5	0.5
7	0.052288	0.947712
8	0.813595	0.186405
9	0.745937	0.254063
10	0.075776	0.924224
11	0.175268	0.824732
12	0.989611	0.010389

4. Iterasi 4 yang menghasilkan nilai baru U1 dan U2 serta titik pusat sebagai berikut :

Tabel 3.19 Data titik pusat Hasil proses iterasi keempat

Nilai Pusat Cluste r	Vk1	Vk2	Vk3	Vk4	Vk5
1	53.335591	16.03817	396.84137	39.53445	80.728532
2	93.818052	28.141535	231.956231	22.20814	61.165726

Dan untuk nilai dari U1 dan U2 sebagai berikut :

Tabel 3.20 nilai U1 dan U2 dari Hasil proses iterasi keempat

I	Ui1	Ui2
1	0.9998046	0.0001954
2	0.9600195	0.0399805
3	0.6379473	0.3620527
4	0.9744441	0.0255559
5	0.0220564	0.9779436
6	0.5	0.5
7	0.9563651	0.0436349

8	0.2603892	0.7396108
9	0.2296379	0.7703621
10	0.9350062	0.0649938
11	0.8477994	0.1522006
12	0.0013003	0.9986997

5. Iterasi 5 yang menghasilkan nilai baru U1 dan U2 serta titik pusat sebagai berikut :

Tabel 3.21 Data titik pusat Hasil proses iterasi sebanyak 5 kali proses

Nilai Pusat Cluster	Vk1	Vk2	Vk3	Vk4	Vk5
1	93.456469	28.03181	232.5502455	22.27635	61.30875
2	52.60641	15.8224	403.0038438	40.155634	81.22841

Tabel 3.22 Nilai U1 dan U2 Cluster dari proses iterasi 5 kali proses

i	Ui1	Ui2
1	0.000261618	0.999738382
2	0.0352026	0.9647974
3	0.329994488	0.670005512
4	0.025078753	0.974921247
5	0.96452505	0.03547495
6	0.5	0.5
7	0.042540452	0.957459548
8	0.699761816	0.300238184
9	0.780504286	0.219495714
10	0.063220748	0.936779252
11	0.136493633	0.863506367
12	0.999008449	0.000991551

Jadi dari nilai perhitungan pusat diambil nilai min atau terkecil dari data dikarenakan proses pemilihan data menggunakan implikasi min atau nilai terkecil data, dengan menggunakan fuzzy C-means didapatkan nilai data untuk pusat masing-masing kriteria sebagai berikut :

$$m1 = 53, m2 = 16, m3 = 232500000, m4 = 22, m5 = 61$$

Berikut penentuan Implikasi dari hasil perhitungan diatas :

a) Besaran Tawaran Lelang (m1)

Rendah	= 33
Sedang	= 53
Tinggi	= 133

b) Proses Pengerjaan (m2)

Lama	= 34
Sedang	= 16
Cepat	= 10

c) Kapasitas Modal (m3)

Sedikit	= 175000000
Sedang	= 232500000
Banyak	= 600000000

d) Lama Batas Tagihan (m4)

cepat	= 18
Sedang	= 22
lama	= 60

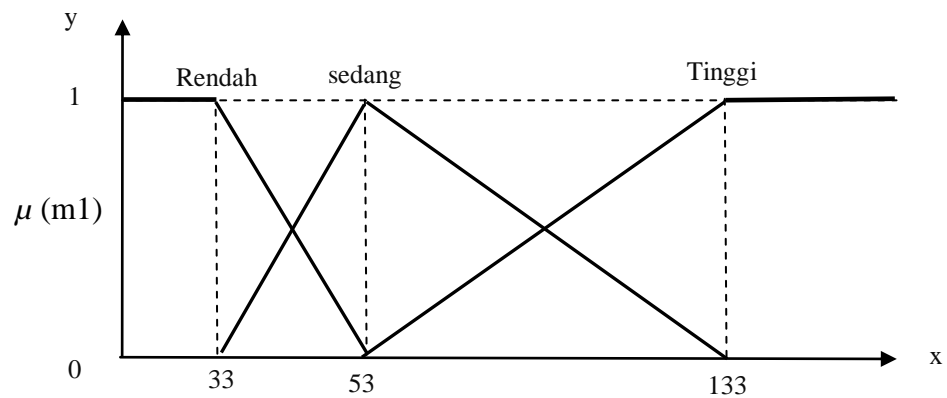
e) Kualitas Kerja (m5)

Cukup	= 50
Baik	= 61
Sangat Baik	= 95

3.3.3 Fungsi Derajat Keanggotaan Fuzzy Query Model Tahani

Fungsi Keanggotaan Fuzzy merupakan suatu kurva yang memetakan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan), dan untuk nilai dari fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, berikut Fungsi Keanggotannya :

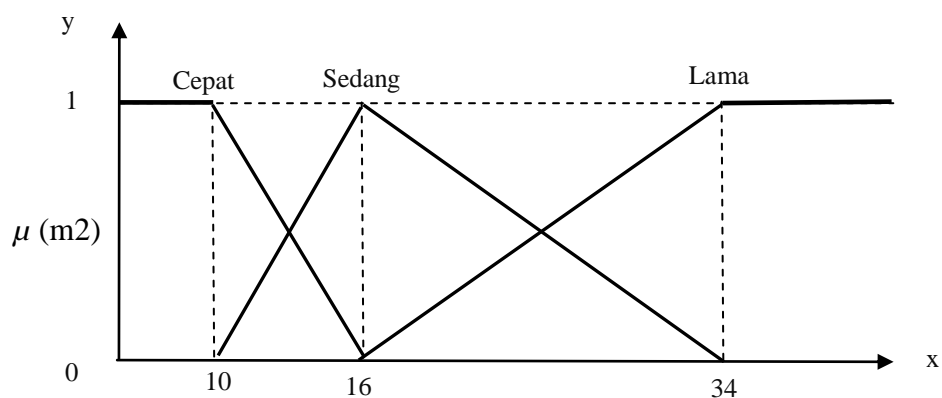
1. Besaran Tawaran Lelang (m1)

**Gambar 3.3** Fungsi keanggotaan untuk tawaran lelang (m1)

Rumus dari derajat keanggotaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Rendah}}(m1) &= \begin{cases} 1; & m1 \leq 33 \\ (53-m1)/(53-33) & 33 \leq m1 \leq 53 \\ 0 & m1 \geq 133 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Sedang}}(m1) &= \begin{cases} 0; & m1 \leq 33 \text{ atau } m1 \geq 133 \\ (m1-33)/(53-33); & 33 \leq m1 \leq 53 \\ (133-m1)/(133-53); & 53 \leq m1 \leq 133 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Tinggi}}(m1) &= \begin{cases} 0; & m1 \leq 53 \\ (m1-53)/(133-53) & 53 \leq m1 \leq 133 \\ 1; & m1 \geq 133 \end{cases}
 \end{aligned}$$

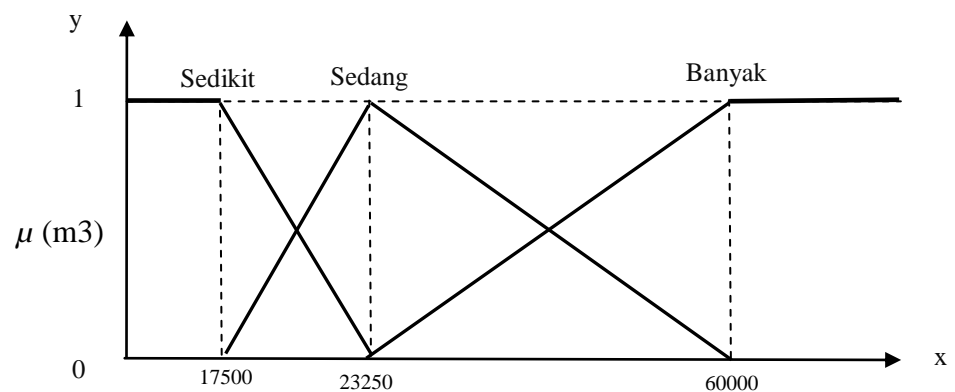
2. Proses Pengerjaan (m2)

**Gambar 3.4** Fungsi keanggotaan untuk Proses Pengerjaan (m2)

Rumus dari derajat keanggotaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{cepat}}(m_2) &= \begin{cases} 1; & m_2 \leq 10 \\ (16-m_2)/(16-10) & 10 \leq m_2 \leq 16 \\ 0 & m_2 \geq 16 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Sedang}}(m_2) &= \begin{cases} 0; & m_2 \leq 10 \text{ atau } m_2 \geq 34 \\ (m_2-33)/(16-10); & 10 \leq m_2 \leq 16 \\ (34-m_2)/(34-16); & 16 \leq m_2 \leq 34 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Lama}}(m_2) &= \begin{cases} 0; & m_2 \leq 16 \\ (m_2-16)/(34-16) & 16 \leq m_2 \leq 34 \\ 1; & m_2 \geq 34 \end{cases}
 \end{aligned}$$

3. Kapasitas Modal (m3)



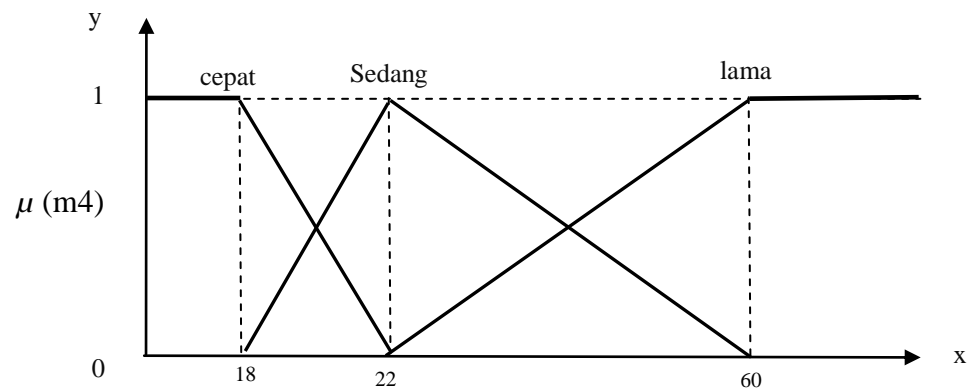
Gambar 3.5 Fungsi keanggotaan untuk kriteria kapasitas Modal (m3)

Rumus dari derajat keanggotaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{sedikit}}(m_3) &= \begin{cases} 1; & m_3 \leq 17500 \\ (23250-m_3)/(23250-17500) & 17500 \leq m_3 \leq 23250 \\ 0 & m_3 \geq 23250 \end{cases} \\
 \mu_{\text{Sedang}}(m_3) &= \begin{cases} 0; & m_3 \leq 17500 \text{ atau } m_3 \geq 60000 \\ (m_3-17500)/(23250-17500) & 17500 \leq m_3 \leq 23250 \\ (60000-m_3)/(60000-23250) & 23250 \leq m_3 \leq 60000 \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ Banyak } (m3) = \begin{cases} 0; & m3 \leq 23250 \\ (m3-23250) / (60000-23250) & 23250 \leq m3 \leq 60000 \\ 1; & m3 \geq 60000 \end{cases}$$

4. Lama Batas Tagihan (m4)



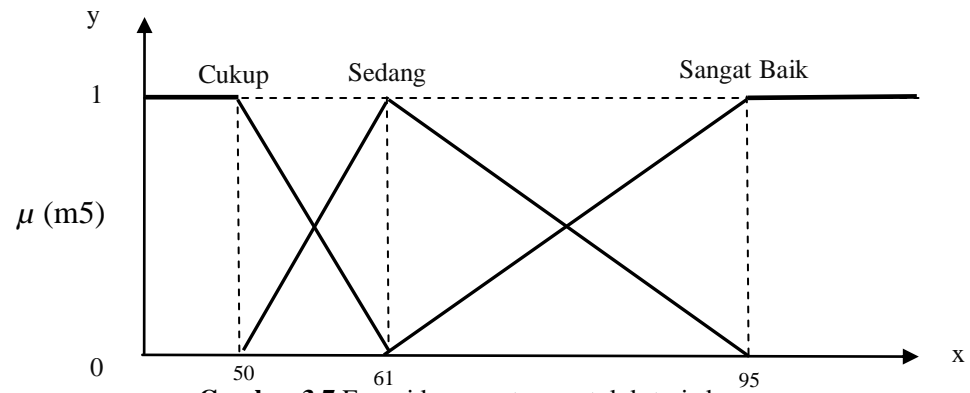
Gambar 3.6 Fungsi keanggotaan untuk lama batas tagihan (m4)

$$\mu \text{ cepat } (m4) = \begin{cases} 1; & m4 \leq 18 \\ (22-m4) / (22-18) & 18 \leq m4 \leq 22 \\ 0 & m4 \geq 22 \end{cases}$$

$$\mu \text{ sedang } (m4) = \begin{cases} 0; & m4 \leq 18 \\ (m4-18) / (22-18); & 18 \leq m4 \leq 22 \\ (60-m4) / (60-22); & 22 \leq m4 \leq 60 \\ 0; & m4 \geq 60 \end{cases}$$

$$\mu \text{ lama } (m4) = \begin{cases} 0; & m4 \leq 22 \\ (m4-22) / (60-22) & 22 \leq m4 \leq 60 \\ 1; & m4 \geq 60 \end{cases}$$

5. Kualitas Kerja (m5)



Gambar 3.7 Fungsi keanggotaan untuk kriteria karyawan

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{cukup}}(m5) &= \begin{cases} 1; & m5 \leq 50 \\ (61 - m5) / (61 - 50) & 50 \leq m5 \leq 61 \\ 0; & m5 \geq 61 \end{cases} \\
 \mu_{\text{baik}}(m5) &= \begin{cases} 0; & m5 \leq 50 \\ (m5 - 50) / (61 - 50) & 50 \leq m5 \leq 61 \\ (95 - m5) / (95 - 61) & 61 \leq m5 \leq 95 \\ 0; & m5 \geq 95 \end{cases} \\
 \mu_{\text{sangat baik}}(m5) &= \begin{cases} 0; & m5 \leq 61 \\ (m5 - 61) / (95 - 61) & 61 \leq m5 \leq 95 \\ 1; & m5 \geq 95 \end{cases}
 \end{aligned}$$

3.3.4 Perhitungan Derajat Keanggotaan Setiap Kriteria

Perhitungan derajat keanggotaan merupakan pembobotan dari data kriteria hasil dari data evaluasi dari asosiasi Paklina dengan pengelompokkan data berupa inputan nilai dari setiap Kriteria, yang kemudian dibandingkan hasil seluruh data yang memiliki nilai fungsi and dan yang hasilnya didapatkan dari prioritas data penilaian tertinggi, berikut pengelompokkan detail perhitungan nilai derajat keanggotaan dari asosiasi Paklina sebagai berikut :

a) Hasil detail data perhitungan kriteria Besaran Tawaran Lelang (m_1) sebagai berikut :

1. Untuk CV. Jaya Abadi dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m_1) 93 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah } [m_1] &= \text{nilai } m_1 \geq 53 \text{ maka } m_1 = 0 \\ \mu \text{ sedang } [m_1] &= (133 - m_1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 93) / (133 - 53) = 0.5 \\ \mu \text{ tinggi } [m_1] &= (m_1 - 93) / (133 - 53) \\ &= (93 - 53) / (133 - 53) = 0.5\end{aligned}$$

2. Untuk CV. Pembangunan dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m_1) 87 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah } [m_1] &= \text{nilai } m_1 \geq 53 \text{ maka } m_1 = 0 \\ \mu \text{ sedang } [m_1] &= (133 - m_1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 87) / (133 - 53) = 0.575 \\ \mu \text{ tinggi } [m_1] &= (m_1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (87 - 53) / (133 - 53) = 0.425\end{aligned}$$

3. Untuk CV. Budi Pertiwi dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m_1) 67 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah } [m_1] &= \text{nilai } m_1 \geq 53 \text{ maka } m_1 = 0 \\ \mu \text{ sedang } [m_1] &= (133 - m_1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 67) / (133 - 53) = 0.825 \\ \mu \text{ tinggi } [m_1] &= (m_1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (67 - 53) / (133 - 53) = 0.175\end{aligned}$$

4. Untuk CV. Bumi Lestari dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m_1) 100 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah } [m_1] &= \text{nilai } m_1 \geq 53 \text{ maka } m_1 = 0 \\ \mu \text{ sedang } [m_1] &= (133 - m_1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 100) / (133 - 53) = 0.4125 \\ \mu \text{ tinggi } [m_1] &= (m_1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (100 - 53) / (133 - 53) = 0.5875\end{aligned}$$

5. Untuk CV. Aditya Sekawan dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m_1) 53 :

$$\mu \text{ rendah } [m_1] = \text{nilai } m_1 \geq 53 \text{ maka } m_1 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m1]} = \text{nilai } m1 = 53 \text{ maka } m1 = 1$$

$$\mu \text{ tinggi [m1]} = \text{nilai } m1 \leq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

6. Untuk CV. Group Purnama dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 80 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 \geq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m1]} &= (133 - m1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 80) / (133 - 53) = 0.6625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ tinggi [m1]} &= (m1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (80 - 53) / (133 - 53) = 0.3375 \end{aligned}$$

7. Untuk CV. Jasa Gradika dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 107:

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 \geq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m1]} &= (133 - m1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 107) / (133 - 53) = 0.325 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ tinggi [m1]} &= (m1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (107 - 53) / (133 - 53) = 0.675 \end{aligned}$$

8. Untuk CV. Medika Pratama dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 60 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 \geq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m1]} &= (133 - m1) / (133 - 53) \\ &= (133 - 60) / (133 - 53) = 0.9125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ tinggi [m1]} &= (m1 - 53) / (133 - 53) \\ &= (60 - 53) / (133 - 53) = 0.0875 \end{aligned}$$

9. Untuk CV. Makmur Jaya dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 60 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 = 33 \text{ maka } m1 = 1$$

$$\mu \text{ sedang [m1]} = \text{nilai } m1 \leq 33 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\mu \text{ tinggi [m1]} = \text{nilai } m1 \leq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

10. Untuk CV. Empat Sekawan dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 113 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 \geq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m1]} = (133 - m1) / (133 - 53)$$

$$= (133-113)/(133-53) = 0,25$$

$$\mu \text{ tinggi [m1]} = (m1-53) / (133 -53)$$

$$= (113-53)/(133-53)= 0.75$$

11. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 80 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = \text{nilai } m1 \geq 53 \text{ maka } m1 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m1]} = (133 - m1) / (133-53)$$

$$= (133-80)/(133-53) = 0,6625$$

$$\mu \text{ tinggi [m1]} = (m1-53) / (133 -53)$$

$$= (80-53)/(133-53)= 0.3375$$

12. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Besaran Tawaran Lelang (m1) 50 :

$$\mu \text{ rendah [m1]} = (53 - m1)/(53-33)$$

$$= (53-50)/(53-33) = 0.15$$

$$\mu \text{ sedang [m1]} = (m1-33)/(53-33)$$

$$= (50-33)/(53-33) = 0.85$$

$$\mu \text{ tinggi [m1]} = (\text{nilai } m1 \leq 53 \text{ maka } m1 = 0)$$

Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil Besaran Tawaran Lelang (m1), dapat dilihat pada tabel 3.15 sebagai berikut :

Tabel 3.23 hasil perhitungan derajat Besaran Tawaran Lelang (m1)

No.	Nama	M1	Nilai Derajat keanggotaan (m1)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1.	CV. Jaya Abadi	93	0	0.5	0.5
2.	CV. Pembangunan	87	0	0.575	0.425
3.	CV. Budi Pertiwi	67	0	0.825	0.175
4.	CV. Bumi Lestari	100	0	0.4125	0.5875
5.	CV. Aditya Sekawan	53	0	1	0
6	CV. Group Purnama	80	0	0.6625	0.3375
7.	CV. Jasa Gradika	107	0	0.325	0.675
8.	CV. Medika Pratama	60	0	0.9125	0.0875
9.	CV. Makmur Jaya	33	1	0	0
10	CV. Empat Sekawan	133	0	0.25	0.75
11	CV. Maju Jaya	80	0	0.6625	0.3375
12	CV. Trust Bima	50	0.15	0.85	0

b) Hasil detail data perhitungan kriteria Proses Pengerjaan berikut detail perhitungannya :

1. Untuk CV. Jaya Abadi dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 28 :

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai } m2 \geq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m2]} &= (34 - m2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 28) / (34 - 16) = 0.3333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m2]} &= (m2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (28 - 16) / (34 - 16) = 0.6667 \end{aligned}$$

2. Untuk CV. Pembangunan dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 26 :

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai } m2 \geq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m2]} &= (34 - m2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 26) / (34 - 16) = 0.4444 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m2]} &= (m2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (26 - 16) / (34 - 16) = 0.5556 \end{aligned}$$

3. Untuk CV. Budi Pertiwi dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 20 :

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai } m2 \geq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m2]} &= (34 - m2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 20) / (34 - 16) = 0.7778 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m2]} &= (m2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (20 - 16) / (34 - 16) = 0.2222 \end{aligned}$$

4. Untuk CV. Bumi Lestari dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 30 :

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai } m2 \geq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m2]} &= (34 - m2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 30) / (34 - 16) = 0.2222 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m2]} &= (m2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (30 - 16) / (34 - 16) = 0.7778 \end{aligned}$$

5. Untuk CV. Aditya Sekawan dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 16

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai } m2 \geq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m2]} = \text{nilai } m2 = 16 \text{ maka } m2 = 1$$

$$\mu \text{ lama [m2]} = \text{nilai } m2 \leq 16 \text{ maka } m2 = 0$$

6. Untuk CV. Group Purnama dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 24 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang } [m_2] &= (34 - m_2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 24) / (34 - 16) = 0.5556 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama } [m_2] &= (m_2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (24 - 16) / (34 - 16) = 0.4444 \end{aligned}$$

7. Untuk CV. Jasa Gradika dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 32 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang } [m_2] &= (34 - m_2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 32) / (34 - 16) = 0.1111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama } [m_2] &= (m_2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (32 - 16) / (34 - 16) = 0.8889 \end{aligned}$$

8. Untuk CV. Medika Pratama dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 18 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang } [m_2] &= (34 - m_2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 18) / (34 - 16) = 0.8889 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama } [m_2] &= (m_2 - 16) / (34 - 16) \\ &= (18 - 16) / (34 - 16) = 0.1111 \end{aligned}$$

9. Untuk CV. Makmur Jaya dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 10 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \leq 10 \text{ maka } m_2 = 1$$

$$\mu \text{ sedang } [m_2] = \text{nilai } m_2 \leq 10 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\mu \text{ lama } [m_2] = \text{nilai } m_2 \leq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

10. Untuk CV. Empat Sekawan dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 34 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\mu \text{ sedang } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 34 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\mu \text{ lama } [m_2] = \text{nilai } m_2 \leq 16 \text{ maka } m_2 = 1$$

11. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Proses Pengerjaan (m_2) 24 :

$$\mu \text{ cepat } [m_2] = \text{nilai } m_2 \geq 16 \text{ maka } m_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang } [m_2] &= (34 - m_2) / (34 - 16) \\ &= (34 - 24) / (34 - 16) = 0.5556 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ lama } [m_2] = (m_2 - 16) / (34 - 16)$$

$$= (24-16)/(34-16) = 0.4444$$

12. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Proses Pengerjaan (m2) 15 :

$$\mu \text{ cepat [m2]} = \text{nilai m2} \geq 16 \text{ maka m2} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m2]} &= (34 - \text{m2}) / (34 - 16) \\ &= (34 - 15) / (34 - 16) = 0.0625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m2]} &= (\text{m2} - 16) / (34 - 16) \\ &= (15 - 16) / (34 - 16) = 0.9375 \end{aligned}$$

Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil psikotes(q), dapat dilihat pada tabel 3.16 sebagai berikut :

Tabel 3.24 hasil perhitungan derajat keanggotaan Proses Pengerjaan (m2)

No.	Nama	Proses Pengerjaan (m2)	Nilai Derajat keanggotaan (q)		
			cepat	Sedang	lama
1.	CV. Jaya Abadi	28	0	0.3333	0.6667
2.	CV. Pembangunan	26	0	0.4444	0.5556
3.	CV. Budi Pertiwi	20	0	0.7778	0.2222
4.	CV. Bumi Lestari	30	0	0.2222	0.7778
5.	CV. Aditya Sekawan	16	0	1	0
6	CV. Group Purnama	24	0	0.5556	0.4444
7.	CV. Jasa Gradika	32	0	0.1111	0.8889
8.	CV. Medika Pratama	18	0	0.8889	0.1111
9.	CV. Makmur Jaya	10	1	0	0
10	CV. Empat Sekawan	34	0	0	1
11	CV. Maju Jaya	24	0	0.5556	0.4444
12	CV. Trust Bima	15	0.0625	0.9375	0

c) Hasil detail data perhitungan kriteria Kapasitas Modal (m3) sebagai berikut :

1. Untuk CV. Jaya Abadi dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 230000000 :

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedikit [m3]} &= (232500000 - \text{m3}) / (232500000 - 175000000) \\ &= (232500000 - 230000000) / (232500000 - 175000000) \\ &= 0.04348 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = (\text{m3} - 175000000) / (232500000 - 175000000)$$

$$= (230000000 - 175000000) / (232500000 - 175000000) \\ = 0.95652$$

$$\mu \text{ banyak } [m3] = \text{nilai } m3 \leq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

2. Untuk CV. Pembangunan dengan nilai Kapasitas Modal ($m3$) 230000000 :

$$\mu \text{ sedikit } [m3] = \text{nilai } m3 \geq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

$$\mu \text{ sedang } [m3] = (600000000 - m3) / (600000000 - 232500000) \\ = (600000000 - 260000000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.92517$$

$$\mu \text{ banyak } [m3] = (m3 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = (260000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.07483$$

3. Untuk CV. Budi Pertiwi dengan nilai Kapasitas Modal ($m3$) 300000000 :

$$\mu \text{ sedikit } [m3] = \text{nilai } m3 \geq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

$$\mu \text{ sedang } [m3] = (600000000 - m3) / (600000000 - 232500000) \\ = (600000000 - 300000000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.8163$$

$$\mu \text{ banyak } [m3] = (m3 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = (300000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.1837$$

4. Untuk CV. Bumi Lestari dengan nilai Kapasitas Modal ($m3$) 200000000 :

$$\mu \text{ sedikit } [m3] = (232500000 - m3) / (232500000 - 175000000) \\ = (232500000 - 200000000) / (232500000 - 175000000) \\ = 0.56522$$

$$\mu \text{ sedang } [m3] = (m3 - 175000000) / (232500000 - 175000000) \\ = (200000000 - 175000000) / (232500000 - 175000000) \\ = 0.43478$$

$$\mu \text{ banyak } [m3] = \text{nilai } m3 \leq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

5. Untuk CV. Aditya Sekawan dengan nilai Kapasitas Modal ($m3$) 375000000 :

$$\mu \text{ sedikit } [m3] = \text{nilai } m3 \geq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

$$\mu \text{ sedang } [m3] = (600000000 - m3) / (600000000 - 232500000)$$

$$= (600000000 - 375000000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.6122$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = (m3 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = (375000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.3878$$

6. Untuk CV. Group Purnama dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 280000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai } m3 \geq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = (600000000 - m3) / (600000000 - 232500000) \\ = (600000000 - 280000000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.8707$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = (m3 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = (280000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.1293$$

7. Untuk CV. Jasa Gradika dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 187500000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = (232500000 - m3) / (232500000 - 175000000) \\ = (232500000 - 187500000) / (232500000 - 175000000) \\ = 0.78261$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = (m3 - 175000000) / (232500000 - 175000000) \\ = (187500000 - 175000000) / (232500000 - 175000000) \\ = 0.21739$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = \text{nilai } m3 \leq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

8. Untuk CV. Medika Pratama dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 333000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai } m3 \geq 232500000 \text{ maka } m3 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = (600000000 - m3) / (600000000 - 232500000) \\ = (600000000 - 333000000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.7265$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = (m3 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = (333000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ = 0.2735$$

9. Untuk CV. Makmur Jaya dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 600000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai m3} \geq 232500000 \text{ maka m3} = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = \text{nilai m3} \geq 600000000 \text{ maka m3} = 0$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = \text{nilai m3} \geq 600000000 \text{ maka m3} = 1$$

10. Untuk CV. Empat Sekawan dengan nilai Kapasitas Modal (m3)

175000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai m3} \leq 175000000 \text{ maka m3} = 1$$

$$\mu \text{ sedang [m3]} = \text{nilai m3} \leq 175000000 \text{ maka m3} = 0$$

$$\mu \text{ banyak [m3]} = \text{nilai m3} \leq 232500000 \text{ maka m3} = 0$$

11. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 280000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai m3} \geq 232500000 \text{ maka m3} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m3]} &= (600000000 - \text{m3}) / (600000000 - 232500000) \\ &= (600000000 - 280000000) / (600000000 - 232500000) \\ &= 0.8707 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ banyak [m3]} &= (\text{m3} - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ &= (280000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ &= 0.1293 \end{aligned}$$

12. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Kapasitas Modal (m3) 400000000 :

$$\mu \text{ sedikit [m3]} = \text{nilai m3} \geq 232500000 \text{ maka m3} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m3]} &= (600000000 - \text{m3}) / (600000000 - 232500000) \\ &= (600000000 - 400000000) / (600000000 - 232500000) \\ &= 0.5442 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ banyak [m3]} &= (\text{m3} - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ &= (400000000 - 232500000) / (600000000 - 232500000) \\ &= 0.4558 \end{aligned}$$

Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan Kapasitas Modal (m3) dapat dilihat pada tabel 3.17 sebagai berikut :

Tabel 3.25 hasil perhitungan derajat keanggotaan Kapasitas Modal (m3)

No.	Nama	Kapasitas Modal (m3)	Nilai Derajat keanggotaan (r)		
			sedikit	Sedang	banyak
1.	CV. Jaya Abadi	230000000	0.0435	0.95652	0
2.	CV. Pembangunan	260000000	0	0.92517	0.0748
3.	CV. Budi Pertiwi	300000000	0	0.81633	0.1837
4.	CV. Bumi Lestari	200000000	0.5652	0.43478	0
5.	CV. Aditya Sekawan	375000000	0	0.61224	0.3878
6	CV. Group Purnama	280000000	0	0.87075	0.1293
7.	CV. Jasa Gradika	187500000	0.7826	0.21739	0
8.	CV. Medika Pratama	333000000	0	0.72653	0.2735
9.	CV. Makmur Jaya	600000000	0	0	1
10	CV. Empat Sekawan	175000000	1	0	0
11	CV. Maju Jaya	280000000	0	0.87075	0.1293
12	CV. Trust Bima	400000000	0	0.54422	0.4558

d) Hasil detail data perhitungan kriteria Lama Batas Tagihan (m4) sebagai berikut :

1. Untuk CV. Jaya Abadi dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 22 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 18 \text{ maka } m2 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m4]} = \text{nilai } m4 = 22 \text{ maka } m2 = 1$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 22 \text{ maka } m2 = 0$$

2. Untuk CV. Pembangunan dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 23 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60 - 22) \\ &= (60 - 23) / (60 - 22) = 0.9737 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m4]} &= (m4 - 22) / (60 - 22) \\ &= (23 - 22) / (60 - 22) = 0.0263 \end{aligned}$$

3. Untuk CV. Budi Pertiwi dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 30 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60 - 22) \\ &= (60 - 30) / (60 - 22) = 0.7895 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = (m4 - 22) / (60 - 22)$$

$$= (30-22)/(60-22) = 0.2105$$

4. Untuk CV. Bumi Lestari dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 20 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ cepat [m4]} &= (22 - m4)/(22-18) \\ &= (22-20)/(22-18) = 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [m4]} &= (m4-33)/(22-18) \\ &= (20-18)/(22-18) = 0.5\end{aligned}$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

5. Untuk CV. Aditya Sekawan dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 38

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60-22) \\ &= (60-38)/(60-22) = 0.5789\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ lama [m4]} &= (m4-22) / (60-22) \\ &= (38-22)/(60-22) = 0.4211\end{aligned}$$

6. Untuk CV. Group Purnama dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 25 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60-22) \\ &= (60-25)/(60-22) = 0.9211\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ lama [m4]} &= (m4-22) / (60-22) \\ &= (25-22)/(60-22) = 0.0789\end{aligned}$$

7. Untuk CV. Jasa Gradika dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 19:

$$\begin{aligned}\mu \text{ cepat [m4]} &= (22 - m4)/(22-18) \\ &= (22-19)/(22-18) = 0.75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [m4]} &= (m4-33)/(22-18) \\ &= (19-18)/(22-18) = 0.25\end{aligned}$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

8. Untuk CV. Medika Pratama dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 33 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60-22) \\ &= (60-33)/(60-22) = 0.7105\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ lama [m4]} &= (m4-22) / (60-22) \\ &= (33-22)/(60-22) = 0.2895\end{aligned}$$

9. Untuk CV. Makmur Jaya dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 60 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 18 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\mu \text{ sedang [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 60 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 60 \text{ maka } m4 = 1$$

10. Untuk CV. Empat Sekawan dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 18 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 18 \text{ maka } m4 = 1$$

$$\mu \text{ sedang [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 18 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\mu \text{ lama [m4]} = \text{nilai } m4 \leq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

11. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 25 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60 - 22) \\ &= (60 - 25) / (60 - 22) = 0.9211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m4]} &= (m4 - 22) / (60 - 22) \\ &= (25 - 22) / (60 - 22) = 0.0789 \end{aligned}$$

12. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Lama Batas Tagihan (m4) 40 :

$$\mu \text{ cepat [m4]} = \text{nilai } m4 \geq 22 \text{ maka } m4 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [m4]} &= (60 - m4) / (60 - 22) \\ &= (60 - 40) / (60 - 22) = 0.5263 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ lama [m4]} &= (m4 - 22) / (60 - 22) \\ &= (40 - 22) / (60 - 22) = 0.4737 \end{aligned}$$

Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan Lama Batas Tagihan , dapat dilihat pada tabel 3.18 sebagai berikut :

Tabel 3.26 hasil perhitungan derajat keanggotaan Lama Batas Tagihan (m4)

No.	Nama	Lama Batas Tagihan	Nilai Derajat keanggotaan (s)		
			cepat	Sedang	lama
1.	CV. Jaya Abadi	22	0	1	0
2.	CV. Pembangunan	23	0	0.9737	0.0263
3.	CV. Budi Pertiwi	30	0	0.7895	0.2105
4.	CV. Bumi Lestari	20	0.5	0.5	0
5.	CV. Aditya Sekawan	38	0	0.5789	0.4211
6	CV. Group Purnama	25	0	0.9211	0.0789
7.	CV. Jasa Gradika	19	0.75	0.25	0

8.	CV. Medika Pratama	33	0	0.7105	0.2895
9.	CV. Makmur Jaya	60	0	0	1
10	CV. Empat Sekawan	18	1	0	0
11	CV. Maju Jaya	25	0	0.9211	0.0789
12	CV. Trust Bima	40	0	0.5263	0.4737

e) Hasil detail perhitungan kriteria Kualitas Kerja (m5) sebagai berikut :

1. Untuk CV. Jaya Abadi dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 60 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ cukup [m5]} &= (61 - m5)/(61-50) \\ &= (61-60)/(61-50) = 0.0909\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (m5-33)/(61-50) \\ &= (60-50)/(61-50) = 0.9091\end{aligned}$$

$$\mu \text{ lsangat baik [m5]} = \text{nilai } m5 \leq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

2. Untuk CV. Pembangunan dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 65 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95-61) \\ &= (95-65)/(95-61) = 0.9211\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5-61) / (95-61) \\ &= (65-61)/(95-61) = 0.0789\end{aligned}$$

3. Untuk CV. Budi Pertiwi dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 70 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95-61) \\ &= (95-70)/(95-61) = 0.7353\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5-61) / (95-61) \\ &= (70-61)/(95-61) = 0.2647\end{aligned}$$

4. Untuk CV. Bumi Lestari dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 55 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ cukup [m5]} &= (61 - m5)/(61-50) \\ &= (61-55)/(61-50) = 0.5455\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (m5-33)/(61-50) \\ &= (55-50)/(61-50) = 0.4545\end{aligned}$$

$$\mu \text{ lsangat baik [m5]} = \text{nilai } m5 \leq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

5. Untuk CV. Aditya Sekawan dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 75

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95 - 61) \\ &= (95 - 75) / (95 - 61) = 0.5882\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5 - 61) / (95 - 61) \\ &= (75 - 61) / (95 - 61) = 0.4118\end{aligned}$$

6. Untuk CV. Group Purnama dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 72:

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95 - 61) \\ &= (95 - 72) / (95 - 61) = 0.6765\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5 - 61) / (95 - 61) \\ &= (72 - 61) / (95 - 61) = 0.3235\end{aligned}$$

7. Untuk CV. Jasa Gradika dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 58

$$\begin{aligned}\mu \text{ cukup [m5]} &= (61 - m5) / (61 - 50) \\ &= (61 - 58) / (61 - 50) = 0.2727\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (m5 - 50) / (61 - 50) \\ &= (58 - 50) / (61 - 50) = 0.7273\end{aligned}$$

$$\mu \text{ lsangat baik [m5]} = \text{nilai } m5 \leq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

8. Untuk CV. Medika Pratama dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 78 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95 - 61) \\ &= (95 - 78) / (95 - 61) = 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5 - 61) / (95 - 61) \\ &= (78 - 61) / (95 - 61) = 0.5\end{aligned}$$

9. Untuk CV. Makmur Jaya dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 95:

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\mu \text{ baik [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 95 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\mu \text{ sangat baik [m5]} = \text{nilai } m5 \geq 95 \text{ maka } m5 = 1$$

10. Untuk CV. Empat Sekawan dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 50 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai } m5 \leq 50 \text{ maka } m5 = 1$$

$$\mu \text{ baik [m5]} = \text{nilai } m5 \leq 61 \text{ maka } m5 = 0$$

$$\mu \text{ sangat baik [m5]} = \text{nilai m5} \leq 61 \text{ maka m5} = 0$$

11. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 72 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai m5} \geq 61 \text{ maka m5} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95 - 61) \\ &= (95 - 72) / (95 - 61) = 0.6765 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5 - 61) / (95 - 61) \\ &= (72 - 61) / (95 - 61) = 0.3235 \end{aligned}$$

12. Untuk CV. Maju Jaya dengan nilai Kualitas Kerja (m5) 85 :

$$\mu \text{ cukup [m5]} = \text{nilai m5} \geq 61 \text{ maka m5} = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ baik [m5]} &= (95 - m5) / (95 - 61) \\ &= (95 - 85) / (95 - 61) = 0.2941 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sangat baik [m5]} &= (m5 - 61) / (95 - 61) \\ &= (85 - 61) / (95 - 61) = 0.7059 \end{aligned}$$

Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan

Kualitas Kerja (m5), dapat dilihat pada tabel 3.19 sebagai berikut :

Tabel 3.27 hasil perhitungan derajat keanggotaan Kinerja Karyawan (t)

No.	Nama	Kinerja karyawan (t)	Nilai Derajat keanggotaan (t)		
			cukup	baik	Sangat baik
1.	CV. Jaya Abadi	60	0.0909	0.9091	0
2.	CV. Pembangunan	65	0	0.8824	0.1176
3.	CV. Budi Pertiwi	70	0	0.7353	0.2647
4.	CV. Bumi Lestari	55	0.5455	0.4545	0
5.	CV. Aditya Sekawan	75	0	0.5882	0.4118
6.	CV. Group Purnama	72	0	0.6765	0.3235
7.	CV. Jasa Gradika	58	0.2727	0.7273	0
8.	CV. Medika Pratama	78	0	0.5	0.5
9.	CV. Makmur Jaya	95	0	0	1
10.	CV. Empat Sekawan	50	1	0	0
11.	CV. Maju Jaya	72	0	0.6765	0.3235
12.	CV. Trust Bima	85	0	0.2941	0.7059

3.3.5 Pengelompokkan Database Dengan Query

Pengelompokkan data dilakukan dengan hasil dari detail perhitungan yang didapatkan dari fungsi keanggotaan dan dilanjutkan dengan proses penentuan query dari database berdasarkan query yang dibutuhkan dalam menentukan pemilihan subcontractor yang memenuhi syarat dari permintaan client, berikut query yang akan digunakan

1. Query pertama

besaran tawaran Tinggi, Proses lama, Kapasitas Modal besar, batas tagihan lama dan kualitas kerja sangat baik

- berikut query yang digunakan
 - `select no, Nama_CV, m1_Tinggi, m2_lama, m3_besar, m4_lama, m5_sbaik, hasil from tbl_rekomendasi`

Pengelompokkan data dengan pengqueryan diatas dilihat pada tabel 3.20 :

Tabel 3.28 hasil seleksi query pertama

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang	Proses Pengerjaan	Kapasitas Modal	Lama Batas Tagihan	Kualitas Kerja
		Tinggi(m1)	Lama (m2)	Besar (m3)	Lama (m4)	s.baik (m5)
1	CV. Jaya Abadi	0.5	0.6667	0	0	0
2	CV. Pembangunan	0.425	0.5556	0.0748	0.0263	0.1176
3	CV. Budi Pertiwi	0.175	0.2222	0.1837	0.2105	0.2647
4	CV. Bumi Lestari	0.5875	0.7778	0	0	0
5	CV. Aditya Sekawan	0	0	0.3878	0.4211	0.4118
6	CV. Group Purnama	0.3375	0.4444	0.1293	0.0789	0.3235
7	CV. Jasa Gradika	0.675	0.8889	0	0	0
8	CV. Medika Pratama	0.0875	0.1111	0.2735	0.2895	0.5
9	CV. Makmur Jaya	0	0	1	1	1
10	CV. Empat Sekawan	0.75	1	0	0	0
11	CV. Maju Jaya	0.3375	0.4444	0.1293	0.0789	0.3235
12	CV. Trust Bima	0	0	0.4558	0.4737	0.7059

Berikut untuk perhitungan seleksi detail dengan fungsi and pada query pertama dapat dilihat pada table 3.21 sebagai berikut :

Tabel 3.29 hasil seleksi query pertama dengan fungsi and

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang	Proses Pengerjaan	Kapasitas Modal	Lama Batas Tagihan	Kualitas Kerja	m1 & m2 & m3 & m4 & m5
		Tinggi(m1)	Lama (m2)	Besar (m3)	Lama (m4)	s.baik (m5)	
1	CV. Jaya Abadi	0.5	0.6667	0	0	0	0
2	CV. Pembangunan	0.425	0.5556	0.0748	0.0263	0.1176	0.0263
3	CV. Budi Pertiwi	0.175	0.2222	0.1837	0.2105	0.2647	0.175
4	CV. Bumi Lestari	0.5875	0.7778	0	0	0	0
5	CV. Aditya Sekawan	0	0	0.3878	0.4211	0.4118	0
6	CV. Group Purnama	0.3375	0.4444	0.1293	0.0789	0.3235	0.0789
7	CV. Jasa Gradika	0.675	0.8889	0	0	0	0
8	CV. Medika Pratama	0.0875	0.1111	0.2735	0.2895	0.5	0.0875
9	CV. Makmur Jaya	0	0	1	1	1	0
10	CV. Empat Sekawan	0.75	1	0	0	0	0
11	CV. Maju Jaya	0.3375	0.4444	0.1293	0.0789	0.3235	0.0789
12	CV. Trust Bima	0	0	0.4558	0.4737	0.7059	0

Kemudian dilakukan perekomendasi dengan fungsi query sebagai berikut :
 berikut query yang digunakan

```
select no, Nama_CV, m1_Tinggi, m2_lama, m3_besar, m4_lama, m5_sbaik, hasil
from tbl_rekomendasi where m1_Tinggi > 0, m2_lama>0, m3_besar>0,
m4_lama>0, m5_sbaik>0 order by hasil desc limit 12
```

Tabel 3.30 hasil seleksi query rekomendasi

No.	Nama	m1 & m2 & m3 & m4 & m5
1	CV. Budi Pertiwi	0.175
2	CV. Medika Pratama	0.0875
3	CV. Group Purnama	0.0789
4	CV. Maju Jaya	0.0789
5	CV. Pembangunan	0.0263
6	CV. Jaya Abadi	0
7	CV. Bumi Lestari	0
8	CV. Aditya Sekawan	0
9	CV. Jasa Gradika	0
10	CV. Makmur Jaya	0
11	CV. Empat Sekawan	0
12	CV. Trust Bima	0

Jadi untuk hasil subcontractor yang dirkomendasikan yang memenuhi semua kriteria yang dipilih oleh client, CV. Budi Pertiwi, CV. Medika Pratama, CV. Group Purnama, CV. Maju Jaya, CV. Pembangunan dengan nilai hasil masing-masing : 0.175, 0.0875, 0.0789, 0.0789, 0.0263.

2. Query kedua

besaran tawaran sedang, Proses sedang, Kapasitas sedang, batas tagihan sedang dan kualitas kerja sedang

- berikut query yang digunakan
 - `select no, Nama_CV, m1_ sedang, m2_ sedang, m3_ sedang, m4_ sedang, m5_ sedang, hasil from tbl_rekomendasi`

Pengelompokkan data dengan pengqueryan diatas dilihat pada tabel 323 :

Tabel 3.31 hasil seleksi query kedua

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang	Proses Pengerjaan	Kapasitas Modal	Lama Batas Tagihan	Kualitas Kerja
		sedang (m1)	sedang (m2)	sedang (m3)	sedang (m4)	sedang (m5)
1	CV. Jaya Abadi	0.5	0.33333	0.9565	1	0.9091
2	CV. Pembangunan	0.575	0.44444	0.9252	0.9737	0.8824
3	CV. Budi Pertiwi	0.825	0.77778	0.8163	0.7895	0.7353
4	CV. Bumi Lestari	0.4125	0.22222	0.4348	0.5	0.4545
5	CV. Aditya Sekawan	1	1	0.6122	0.5789	0.5882
6	CV. Group Purnama	0.6625	0.55556	0.8707	0.9211	0.6765
7	CV. Jasa Gradika	0.325	0.11111	0.2174	0.25	0.7273
8	CV. Medika Pratama	0.9125	0.88889	0.7265	0.7105	0.5
9	CV. Makmur Jaya	0	0	0	0	0
10	CV. Empat Sekawan	0.25	0	0	0	0
11	CV. Maju Jaya	0.6625	0.55556	0.8707	0.9211	0.6765
12	CV. Trust Bima	0.85	0.9375	0.5442	0.5263	0.2941

Berikut untuk perhitungan seleksi detail dengan fungsi and pada query pertama dapat dilihat pada table 3.21 sebagai berikut :

Tabel 3.32 hasil seleksi query kedua dengan fungsi and

No.	Nama	Besaran Tawaran Lelang	Proses Pengerjaan	Kapasitas Modal	Lama Batas Tagihan	Kualitas Kerja	m1 & m2 & m3 & m4 & m5
		sedang (m1)	sedang (m2)	sedang (m3)	sedang (m4)	sedang (m5)	
1	CV. Jaya Abadi	0.5	0.33333	0.9565	1	0.9091	0.3333
2	CV. Pembangunan	0.575	0.44444	0.9252	0.9737	0.8824	0.4444
3	CV. Budi Pertiwi	0.825	0.77778	0.8163	0.7895	0.7353	0.7353
4	CV. Bumi Lestari	0.4125	0.22222	0.4348	0.5	0.4545	0.2222
5	CV. Aditya Sekawan	1	1	0.6122	0.5789	0.5882	0.5789
6	CV. Group Purnama	0.6625	0.55556	0.8707	0.9211	0.6765	0.5556
7	CV. Jasa Gradika	0.325	0.11111	0.2174	0.25	0.7273	0.1111
8	CV. Medika Pratama	0.9125	0.88889	0.7265	0.7105	0.5	0.5
9	CV. Makmur Jaya	0	0	0	0	0	0
10	CV. Empat Sekawan	0.25	0	0	0	0	0
11	CV. Maju Jaya	0.6625	0.55556	0.8707	0.9211	0.6765	0.5556
12	CV. Trust Bima	0.85	0.9375	0.5442	0.5263	0.2941	0.2941

Kemudian dilakukan perekomendasi dengan fungsi query sebagai berikut :

berikut query yang digunakan

```
select no, Nama_CV, m1_ sedang, m2_ sedang, m3,_ sedang, m4_ sedang, m5_
sedang, hasil from tbl_rekomendasi where m1_Tinggi > 0, m2_lama>0,
m3,_besar>0, m4_lama>0, m5_sbaik>0 order by hasil desc limit 12
```

Tabel 3.33 hasil seleksi query rekomendasi

No.	Nama	m1 & m2 & m3 & m4 & m5
1	CV. Budi Pertiwi	0.7353
2	CV. Aditya Sekawan	0.5789
3	CV. Group Purnama	0.5556
4	CV. Maju Jaya	0.5556
5	CV. Medika Pratama	0.5
6	CV. Pembangunan	0.4444
7	CV. Jaya Abadi	0.3333
8	CV. Trust Bima	0.2941

9	CV. Bumi Lestari	0.2222
10	CV. Jasa Gradika	0.1111
11	CV. Makmur Jaya	0
12	CV. Empat Sekawan	0

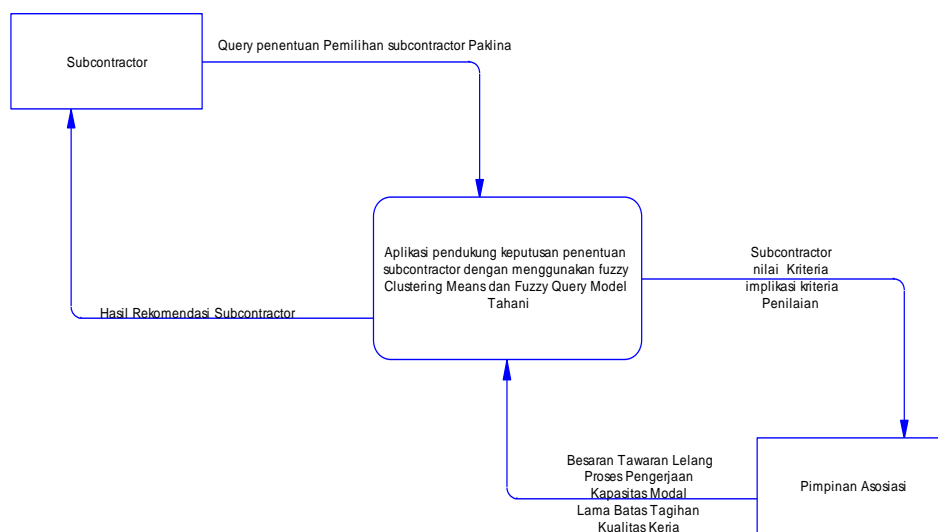
Jadi untuk hasil subcontractor yang dirkomendasikan yang memenuhi semua kriteria yang dipilih oleh client, CV. Budi Pertiwi, CV. Aditya Sekawan, CV. Group Purnama, CV. Maju Jaya, CV. Medika Pratama dengan nilai hasil masing-masing : 0.7353, 0.5789, 0.5556, 0.5556, 0.4444.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan proses dari alur sistem terlebih dahulu berupa alur data dari system tersebut, dan untuk struktur dari database merupakan storage data dari hasil inputan kerja sistem yang nantinya digunakan sebagai outputan laporan dari data. Dan untuk penggunaan metode analisa yang akan dilakukan analisa dari data dengan memperoleh data hasil uji perusahaan, dan juga bagan alur yang digunakan sebagai proses perencanaan sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik. Untuk perancangan data hasil uji, terbagi atas beberapa tahap dalam proses perancangan perangkat lunak sehingga menghasilkan sistem aplikasi yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan memberikan informasi sesuai dengan apa yang dibutuhkan.

3.4.1 Diagram Konteks

Dibawah ini pada gambar 3.8 dapat dilihat digram Konteks sistem dari Aplikasi pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor yang tepat dengan menggunakan metode Fuzzy Clustering means dan fuzzy Query Model Tahani sebagai berikut :



Gambar 3.8 Dokumen Diagram Konteks

Keterangan diagram konteks aplikasi secara elektronik yaitu : Entitas luar yang berhubungan dengan Aplikasi pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor yang tepat dengan menggunakan metode Fuzzy Clustering means dan fuzzy Query Model Tahani secara elektronik meliputi Subcontractor dan Kepala Staff.

Sistem seluruhnya menerima inputan dari entitas administrator berupa data subcontractor, data kriteria, data implikasi dan data penilaian, yang digunakan sebagai data yang diolah dalam pendukung keputusan. Entitas Subcontractor berguna sebagai pengguna dari aplikasi dimana dibutuhkan untuk memilih subcontractor yang tepat dalam pembangunan proyeknya.

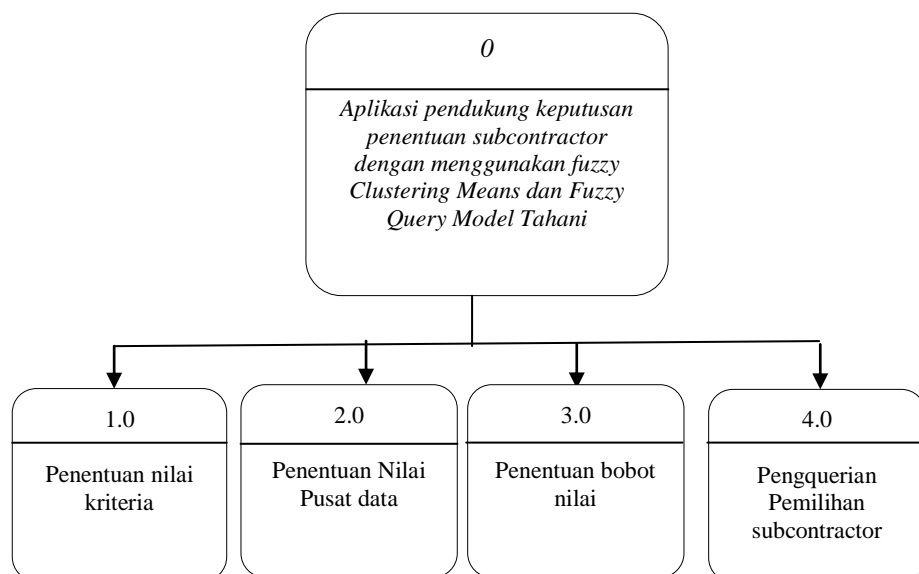
3.4.2 Diagram Berjenjang

Dalam perancangan semua proses pada aplikasi maka diperlukan bagan berjenjang, dimana merupakan awal dari penggambaran Data Flow Diagram (DFD) ke level-level lebih bawah lagi. Bagan berjenjang dapat digambarkan dengan notasi proses yang digunakan dalam pembuatan Data Flow Diagram (DFD) untuk Aplikasi pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor yang tepat

dengan menggunakan metode Fuzzy Clustering means dan fuzzy Query Model Tahani. Diagram berjenjang dari sistem yang dibuat terdiri dari 3 (Tiga) level yaitu :

1. Top level : Aplikasi pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor yang tepat dengan menggunakan metode Fuzzy Clustering means dan fuzzy Query Model Tahani *Berbasis Web*
2. Level 0 : Merupakan hasil *break down* dari proses aplikasi pendukung keputusan menentukan rekomendasi untuk menentukan rekomendasi subcontractor dengan metode fuzzy clustering means dan fuzzy database model tahani *Berbasis Web Berbasis Web* menjadi beberapa sub proses yaitu :
 - a. Penentuan kriteria
 - b. Penentuan Nilai Pusat data
 - c. Penentuan Bobot Nilai
 - d. Penguerian Nilai Bobot

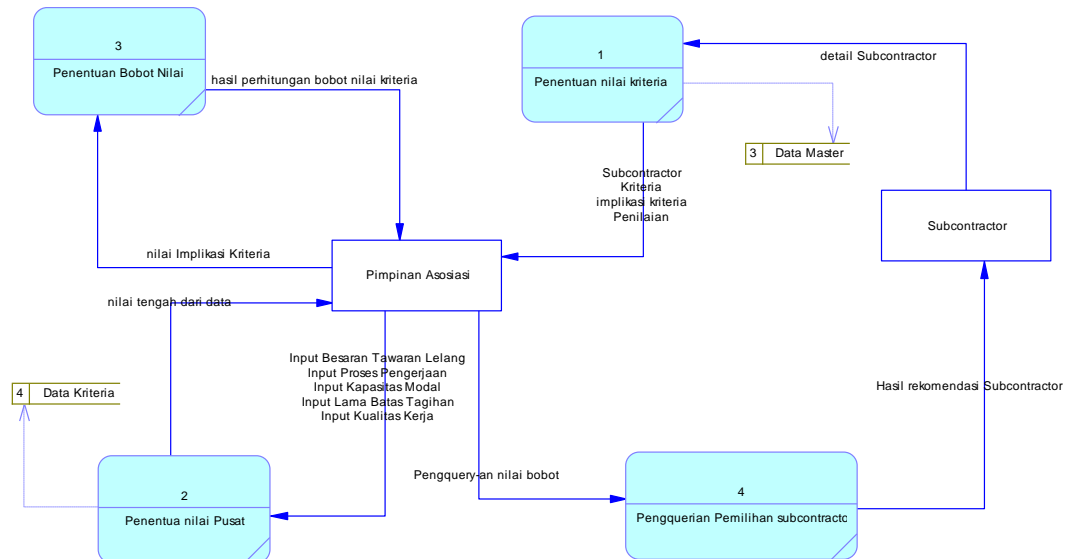
dalam bagan berjenjang akan tampak pada gambar 3.3b dibawah ini :



Gambar 3.9 Dokumen Diagram Berjenjang

3.4.3 Dfd Level 0 DSS

Dibawah ini pada gambar 3.3c dapat dilihat DFD level 0 Aplikasi pendukung keputusan pemilihan subcontractor sebagai berikut :



Gambar 3.10 Dokumen Data Flow Diagram (DFD) level 0

Keterangan DFD level digram Konteks sistem Sistem pendukung keputusan dengan metode fuzzy clustering means dan fuzzy database model tahani sebagai pendukung keputusan untuk menentukan pemilihan subcontractor *Berbasis Web* secara elektronik yaitu :

Pada proses pencatatan rekomendasi untuk menentukan system pendukung keputusan penentuan pemilihan subcontractor dengan menggunakan fuzzy clustering means dan fuzzy database model tahani *Berbasis Web*, Entitas admin menginputkan data master dan data kriteria dan Entitas subcontractor , dan duntuk pemilihan dilakukan oleh Kepala Staff dengan pemilihan menggunakan data kriteria dari hasil perhitungan nilai bobot dengan menggnakan query seleksi, untuk hasil rekomendasi subcontractor oleh perusahaan

3.4.4 Kebutuhan Pembuatan Sistem

a. Kebutuhan perangkat lunak

Pada Proses implementasi dan pengembangan beberapa perangkat lunak yang dikembangkan pada sistem pendukung Asosiasi Paklina adalah sebagai berikut :

1. Windows7 sebagai sistem operasi yang digunakan untuk mengimplementasikan perangkat lunak sistem
2. PHP sebagai aplikasi pemrograman
3. Edit plus edit Source Code
4. Power Designer versi 9 sebagai design pdm dan cdm
5. Mozilla FireFox sebagai web browser
6. Xampp dan database MySQL sebagai manajemen basis data
7. Adobe Photoshop sebagai desain layer sistem

b. Kebutuhan perangkat keras

Kebutuhan perangkat keras terhadap sistem Pendukung Keputusan di Asosiasi Paklina. adalah sebagai berikut :

1. prosesor intel atom
2. RAM 1 Gigabyte untuk kecepatan akses data pada sistem pendukung keputusan
3. Harddisk dengan kapasitas 160 Gigabyte atau lebih, sebagai storage data
4. Monitor VGA atau SVGA, Mouse, Keybord
5. Printer, digunakan sebagai print out dari hasil laporan

3.4.5 Desain Database

Dalam penelitian ini basisdata yang digunakan adalah basis data yang berstruktur relasional. Yaitu antra satu tabel dengan yang lain terhubung dengan primary key dari data detail dari desain tabel ebagai berikut ;

3.4.5.1 Desain Tabel

Tabel-tabel yang digunakan dalam perancangan *database* sistem penentuan subcontractor di asosiasi Paklina disertai dengan *field*, tipe data, *length* dan keterangan adalah sebagai berikut :

1. Tabel as_user

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data user seperti yang terlihat pada tabel 3.34

Tabel 3.34 as_user

Field	Type	Key	Extra	Ket
Id	Integer(11)	PK	Autoincrement	
Level	varchar(25)			
Nama	Varchar(45)			
Password	varchar(10)			
Status	Enum			

Keterangan :

- Field id digunakan sebagai identitas dari data user
- Field level digunakan untuk menentukan status login sebagai apa
- Field nama digunakan untuk nama login user
- Field password digunakan untuk form password untuk akses pada system
- Field status digunakan untuk menentukan masa aktif atau tidak user tersebut.

2. Tabel as_pegawai

Tabel user digunakan untuk menyimpan data pegawai yang bekerja yang terlihat pada tabel 3.35 :

Tabel 3.35 pt_pegawai

Field	Type	Key	Extra	Ket
nip_karyawan	varchar (10)	PK		Id karyawan
nama_karyawan	Varchar (30)			
Jabatan	Varchar (30)			

tgl_lahir	Date			
tgl_masuk	Char(10)			
Agama	varchar (10)			
alamat_karyawan	varchar (30)			
jenis_kelamin	Var(3)			
no_tlp	Int(15)			

Keterangan dari tabel 3.35 data karyawan sebagai berikut :

- Field nip_karyawan digunakan untuk menyimpan data identitas karyawan dalam perusahaan
- Field nama_karyawan digunakan untuk menyimpan data nama Karyawan.
- Field jabatan digunakan untuk menyimpan data jabatan dari Karyawan
- Field tgl_lahir digunakan untuk menyimpan tanggal lahir karyawan.
- Field tgl_masuk digunakan untuk mengisi tahun masuk karyawan
- Field agama digunakan untuk menyimpan data agama karyawan.
- Field alamat_karyawan digunakan untuk menyimpan data tempat tinggal karyawan
- Field jenis_kelamin digunakan untuk menyimpan data gender karyawan
- Field No_tlp digunakan untuk menyimpan data no_tlp karyawan yang bisa dihubungkan

3. Tabel as_subcontractor

Tabel user digunakan untuk menyimpan data pegawai yang bekerja yang terlihat pada tabel 3.36 :

Tabel 3.36 as_subcontractor

Field	Type	Key	Extra	Ket
Id_sub	varchar (10)	PK		
nama_sub	Varchar (30)			

Modal	Varchar (30)			
tgl_berdiri	Date			
Alamat	varchar (30)			
Atas_nama	Var(3)			
No_rek	Text			
no_tlp	text			

Keterangan dari tabel 3.36 data karyawan sebagai berikut :

- a. Field id_sub digunakan untuk menyimpan data subcontractor asosiasi
- b. Field nama_sub digunakan untuk menyimpan data subcontractor asosiasi
- c. Field modal digunakan untuk menyimpan data modal subcontractor asosiasi
- d. Field tgl_berdiri digunakan untuk menyimpan data mulai didirikan perusahaan subcontractor asosiasi
- e. Field alamat digunakan untuk menyimpan data alamat subcontractor asosiasi
- f. Field atas_nama digunakan untuk menyimpan data pemilik subcontractor asosiasi
- g. Field no_rek digunakan untuk menyimpan data rekening subcontractor asosiasi
- h. Field no_telp digunakan untuk menyimpan data telp subcontractor asosiasi yang bias dihubungi

4. Tabel as_berkas

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data berkas pada perusahaan, data tabel dapat dilihat pada tabel 3.37 :

Tabel 3.37 Tabel pt_berkas

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
Id_berkas	Integer(4)	Pk		
Id_sub	varchar(4)			
Berkas	longblob			

Keterangan :

- a. Field id_berkas digunakan untuk menyimpan data identitas berkas
- b. Field id_sub digunakan untuk menyimpan data identitas pegawai
- c. Field berkas digunakan untuk menyimpan data nama foto.

5. Tabel as_Periode

Table ini digunakan untuk menyimpan data periode, seperti terlihat pada table 3.38 :

Tabel 3.38 Tabel periode

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
id_periode	Varchar (25)	Pk		ID nilai
Tahun	integer (10)			
Bulan	integer (10)			

Keterangan :

- a. Field id_periode digunakan untuk menyimpan periode tanggal nilai pada setiap bulannya
- b. Field tahun untuk menyimpan periode tahun
- c. Field bulan digunakan untuk menyimpan periode bulan

6. Tabel as_varia

Digunakan untuk menginputkan data dari kriteria penilaian yang ada pada asosiasi terlihat pada table 3.39 :

Tabel 3.39 as_varia

Field	Type	Key	Extra	Ket
id_var	Varchar(10)	Pk		
Nama	Varchar(30)			
m_a	Int(10)			
m_b	Int(10)			
m_c	Int(10)			

Keterangan dari tabel 3.31 data TRP sebagai berikut :

- a. Field id_var digunakan untuk identitas dari data batasan variabel yang digunakan
- b. Field nama digunakan untuk menyimpan data implikasi setiap kriteria yang digunakan pada proses penilaian
- c. Field m_a digunakan untuk menyimpan data implikasi penilaian dengan batasan paling kecil
- d. Field m_b digunakan untuk menyimpan data implikasi penilaian sedang pada proses penilaian
- e. Field m_c digunakan untuk menyimpan data implikasi penilaian tinggi pada proses penilaian

7. Tabel Penilaian

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data penilaian dari karyawan.

Tabel 3.40 Tabel penilaian

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
id_nilai	Char (5)	Pk		ID nilai
id_perode	Varchar(15)	fk		
Tgl_penilaian	date			
Id_subcontractor	integer (10)	fk		
m1	integer (10)			
m2	integer (10)			
m3	integer (10)			
m4	integer (10)			
m5	integer (10)			

Keterangan :

- a. Field id_nilai digunakan untuk menyimpan data identitas nilai.
- b. Field id_periode digunakan untuk menyimpan periode tanggal nilai pada setiap periode
- c. Field tgl_penilaian digunakan untuk menyimpan tanggal nilai pada setiap penilaiannya
- d. Field id_sub digunakan untuk menyimpan data identitas Subcontractor

- e. Field m1 digunakan untuk menyimpan nilai dari Besaran Tawaran Lelang
- f. Field m2 digunakan untuk menyimpan nilai dari Proses Pengerjaan
- g. Field m3 digunakan untuk menyimpan nilai dari Kapasitas Modal
- h. Field m4 digunakan untuk menyimpan nilai dari Lama Batas Tagihan
- i. Field m5 digunakan untuk menyimpan nilai dari Besaran Kualitas Kerja

8. Tabel Client

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data client

Tabel 3.41 Tabel Client

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
id_client	int (4)	Pk		ID nilai
Tgl_daftar	date			
Nama	Varchar(30)			
Alamat	Varchar(30)			
Usaha	Varchar(30)			
No_telp	integer (10)			
No_rek	integer (10)			

Keterangan :

- a. Field id_client digunakan untuk menyimpan identitas pelanggan
- b. Field tgl_daftar digunakan untuk menyimpan data tanggal daftar pelanggan
- c. Field nama digunakan untuk menyimpan nama pelanggan
- d. Field alamat digunakan untuk menyimpan alamat pelanggan
- e. Field no_telp digunakan untuk menyimpan no telpon pelanggan
- f. Field no_rek digunakan untuk menyimpan no rekening pelanggan

9. Tabel Pesanan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data penilaian dari karyawan.

Tabel 3.42 Tabel Pesanan

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
id_pesanan	int (4)	Pk		ID nilai

Nip_pegawai	Varchar(4)	fk		
Id_client	int(4)	fk		
Id_sub	Varchar(4)	fk		
Tgl_pesanan	date			
Jenis	Varchar(30)			
Pesan	Varchar(30)			
Harga	Int(4)			

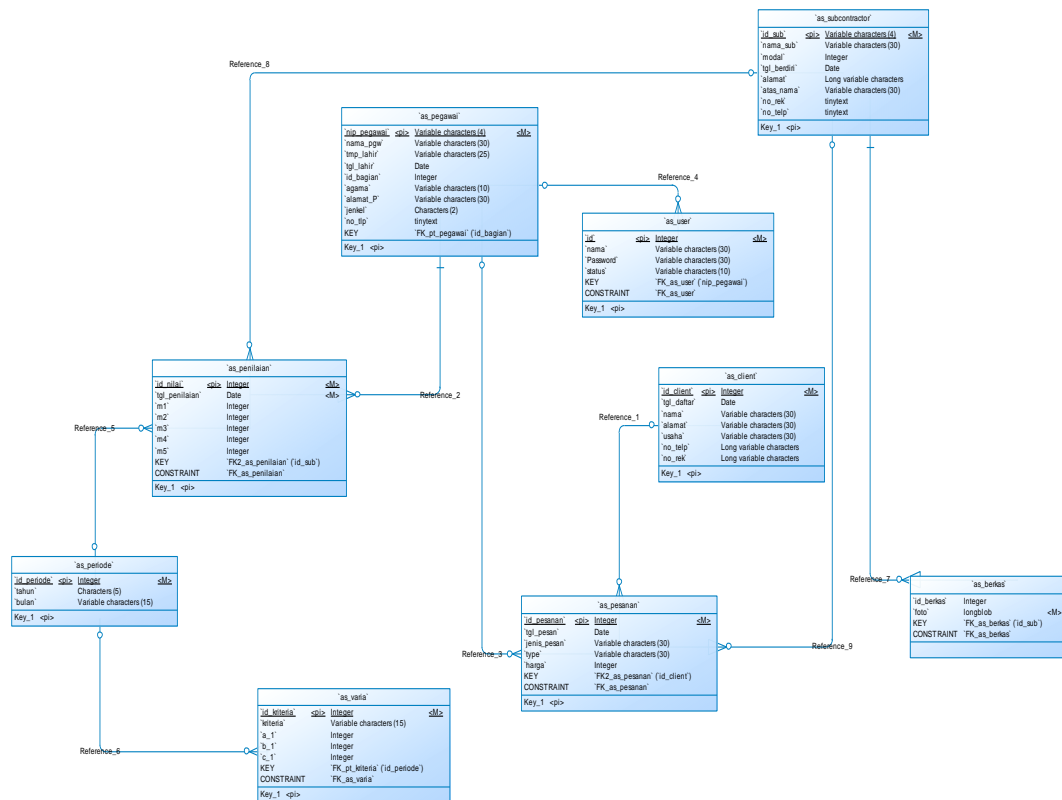
Keterangan :

- a. Field id_pesanan digunakan untuk menyimpan data pesanan client
- b. Field nip_pegawai digunakan untuk menyimpan data pegawai penerima pesanan client
- c. Field id_client digunakan untuk menyimpan data client pemesan
- d. Field id_sub digunakan untuk menyimpan proyek pesanan client
- e. Field tgl_pesanan digunakan untuk menyimpan data tanggal pesanan client
- f. Field jenis digunakan untuk menyimpan data jenis pesanan client
- g. Field harga digunakan untuk menyimpan data harga pesanan client

3.4.5.2 Relasi Antar Tabel Dengan CDM Dan PDM

a. Conceptual Data Model

Conceptual Data Model merupakan bentuk data yang masih dikonsep untuk direlasikan dengan tabel-tabel yang dibutuhkan, seperti terlihat pada gambar 3.10 :



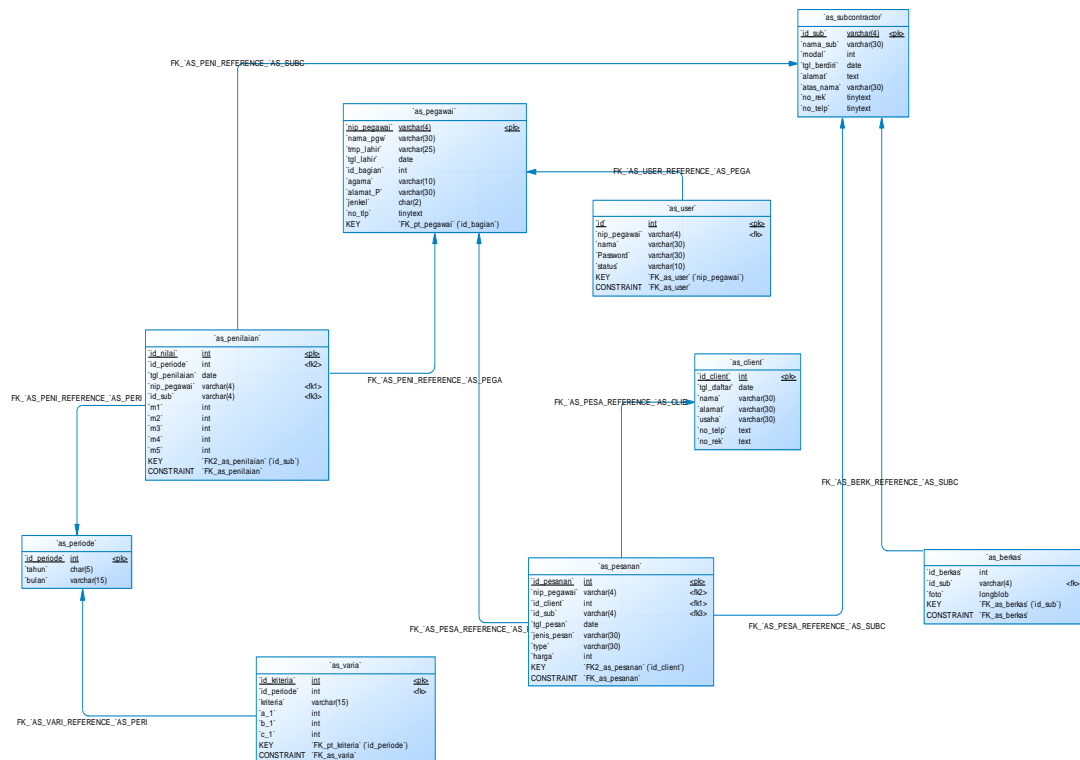
Gambar 3.10 Conceptual Data Model (CDM)

Keterangan :

Conceptual Data Model menjelaskan hubungan antar entitas pada sistem. Pada tahap ini belum ada atribut entitas dan atribut kunci (*primary key*) yang diberikan. Data-data terdiri dari tabel user, data karyawan, data client, data pesanan, data periode, data berkas dan data penilaian. Dari data CDM diatas maka diketahui relasi antar tabel sebagai berikut : untuk tabel karyawan berelasi dengan data tabel penilaian, tabel berkas dan tabel penilaian dan tabel penilaian berelasi dengan tabel subcontractor.

b. Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) menggambarkan suatu model yang akan dibentuk dalam database. Physical Data Model memperlihatkan keseluruhan struktur tabel termasuk nama tabel (*entitas*), nama atribut, tipe data atribut, atribut *primary key* dan atribut *foreign key* yang menunjukkan hubungan antar table seperti terlihat pada gambar 3.12 :



Gambar 3.12 Physical Data Model (PDM)

Keterangan :

Pada PDM diperlihatkan keseluruhan data etintas dan atribut sebagai berikut : pada Tabel karyawan berelasi dengan tabel posisi, dan tabel penilaian dimana pada tabel karyawan Primary key-nya adalah nip pegawai, kemudian untuk tabel penilaian dan berelasi dengan tabel karyawan dan tabel periode.

3.5 Perancangan Antar Muka

Interface adalah bagian yang menghubungkan antara sistem aplikasi dengan user. *Interface* yang digunakan dalam sistem adalah sistem dengan *source code* yang dipakai menggunakan PHPMySql. Halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

3.5.1 Form Login Admin

Pada gambar 3.13 dibawah ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisikan user dan password seperti dibawah ini

Desing By NUR AISYAH
<p><i>Asosiasi Paklina Coporation</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 300px;"> <p>USER <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>password <input style="width: 80%;" type="password"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="login"/></p> </div>
<small>DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS</small>

Gambar 3.13 Form Login Admin

3.5.2 Form Utama

Form utama digunakan untuk akses keseluruhan item menu yang ada form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin, form yang berhubungan adalah detail input data, detail karyawan, detail penilaian, detail perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.14 :

Desing By NUR AISYAH						
<p><u><i>Asosiasi Paklina Coporation</i></u></p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Admin</td> <td style="padding: 2px 10px;">Input data</td> <td style="padding: 2px 10px;">Form Data</td> <td style="padding: 2px 10px;">Form Perhitungan</td> <td style="padding: 2px 10px;">Laporan</td> <td style="padding: 2px 10px;">Logout</td> </tr> </table>	Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 20px; width: 80%; margin: 0 auto;"> <p style="font-size: 1.2em;">Detail Profil Perusahaan</p> </div>						
<small>DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")</small>						

Gambar 3.14 Form Utama

3.5.3 Form Input Karyawan

Form Input Karyawan digunakan untuk input data karyawan yang bekerja di asosiasi paklina, untuk melihat form detail karyawan dapat dilihat pada gambar 3.15 :

Desing By NUR AISYAH					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><u>Form Karyawan</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ID pegawai : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Nama : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Jabatan : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Tgl Lahir : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Tempat lahir : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>agama : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Alamat : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>L/p : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>No.Telp : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="simpan"/></p> </div>					
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")					

Gambar 3.15 Form Karyawan

3.5.4 Form Sub Contractor

Form Input subcontractor digunakan untuk input data subcontractor pada perusahaan, form dapat dilihat pada gambar 3.16 :

Desing By NUR AISYAH					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><u>Form Subcontractor</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ID sub : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Nama : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>alamat : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Modal : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Tgl berdiri : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Atas nama : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>No Rek : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>No.Telp : <input style="width: 80%;" type="text"/></p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="simpan"/></p> </div>					
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")					

Gambar 3.16 Form Subcontractor

3.5.5 Form Client

Form Input client digunakan untuk input data Client pada perusahaan, form dapat dilihat pada gambar 3.17 :

Desing By NUR AISYAH					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><u>Form Client</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>ID client : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Nama : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>alamat : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>usaha : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Tgl daftar : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="simpan"/></p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>No Rek : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>No.Telp : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> </div> </div> </div>					
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")					

Gambar 3.17 Form Client

3.5.6 Form Pesanan

Form Input Pesanan digunakan untuk input data Pesanan pada perusahaan, form dapat dilihat pada gambar 3.18 :

Desing By NUR AISYAH					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><u>Form Pesanan</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>ID pesanan : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Nip pegawai : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Id client : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Id Subcont : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Tgl pesanan : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="simpan"/></p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>Jenis pesan : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>Type : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> <p>harga : <input style="width: 60%;" type="text"/></p> </div> </div> </div>					
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")					

Gambar 3.18 Form Pesanan

3.5.7 Form Penilaian

Form Input Penilaian digunakan untuk input data Penilaian pada perusahaan, form dapat dilihat pada gambar 3.19 :

Desing By NUR AISYAH					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><u>Form Penilaian</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ID nilai : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>Id periode : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>Tgl : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>Nip : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>Id Sub : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="simpan"/></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>M1 : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>M2 : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>M3 : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>M4 : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>M5 : <input style="width: 60px;" type="text"/></p> </div> </div> </div>					
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")					

Gambar 3.19 Form Penilaian

3.5.8 Form Detail Laporan

Form Input data laporan digunakan untuk input data laporan pemilihan subcontractor pada perusahaan, form dilihat pada gambar 3.20 :

Desing By NUR AISYAH																																																					
<u>Asosiasi Paklina Coporation</u>																																																					
Admin	Input data	Form Data	Form Perhitungan	Laporan	Logout																																																
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 10px;"> <input style="width: 40%;" type="text" value="Pemilihan query"/> <input type="button" value="Search"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Nama</th> <th colspan="5">Fungsi keanggotaan dengan bobot nilai seleksi query</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Hasil Fuzzy Tahani</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">M1</th> <th style="width: 10%;">M2</th> <th style="width: 10%;">M3</th> <th style="width: 10%;">M4</th> <th style="width: 10%;">M5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"><input type="button" value="cetak"/></p> </div>							Nama	Fungsi keanggotaan dengan bobot nilai seleksi query					Hasil Fuzzy Tahani	M1	M2	M3	M4	M5																																			
Nama	Fungsi keanggotaan dengan bobot nilai seleksi query					Hasil Fuzzy Tahani																																															
	M1	M2	M3	M4	M5																																																
DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN PEMILIHAN SUBCONTRACTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TAHANI DAN FUZZY CLUTERING MEANS ("Studi Kasus Asosiasi Paklina")																																																					

Gambar 3.20 Form Input Penilaian Subcontractor

3.6 Skenario Pengujian

Evaluasi kinerja sistem ini akan dilakukan dengan membandingkan antara hasil data dari proses perhitungan perusahaan dengan data hasil perhitungan dengan menggunakan metode fuzzy Clustering Means dan fuzzy database Model Tahani, untuk detail scenario pengujian data sebagai berikut

1. Dilakukan proses pencarian data dengan membandingkan hasil perhiyungan perusahaan dengan menggunakan hasil perhitungan metode fuzzy Clustering Means dan fuzzy database Model Tahani yang nantinya tersebut dicari efesiensi dari hasil keseluruhan jumlah data yang didapat dari perhitungan perusahaan dengan data yang didapatkan dari perhitungan sistem.
2. Penentuan perhitungan yang dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan cara manual sebelumnya yaitu perhitungan data dari perhitungan perusahaan dengan menggunakan excel dengan hasil perhitungan dalam menentukan pemilihan subcontractor dengan menggunakan fuzzy Clustering Means dan fuzzy database Model Tahani.
3. Dalam melakukan pengujian, digunakan 5 (lima) macam kriteria yaitu Besaran Tawaran Lelang, Proses Pengerjaan, Kapasitas Modal, Lama Batas Tagihan dan Kualitas Kerja sebagai inputannya dan rekomendasi Subcontractor sebagai dataoutputan dari sistem. Untuk perbandingan hasil data dilakukan dengan menggunakan 12 Sampel data yang diambil dari perusahaan, yang kemudian dilakukan perbandingan perhitungan dengan menggunakan perhitungan perusahaan dengan dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan system aplikasi pendukung keputusan. Diharapkan sistem yang akan dibuat dapat menghasilkan pemilihan Subcontractor dalam memnentukan system pendukung keputusan penentuan subcontractor dengan menggunakan fuzzy Clustering Means dan Fuzzy Query Model Tahani yang lebih sesuai, sehingga dapat mempermudah bagi perushaan dalam melakukan pengerjaan proyek dari client lebih optimal dan efektif.